



FONNTES
GEOTÉCNICA

FG-2152-ARM-M-LI-RT33-00

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

CLIENTE:



VOLUME II - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Capítulo 9.1 – Diagnóstico do Meio Físico

Capítulo 9.2 – Diagnóstico do Meio Biótico

Capítulo 9.3 – Diagnóstico do Meio

Socioeconômico



NOVEMBRO/2023



FONNTES
GEOTÉCNICA

FG-2152-ARM-M-LI-RT33-00

DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

CLIENTE:



CAPÍTULO 9.1 MEIO FÍSICO DO EIA PARA
O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA
ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE



NOVEMBRO/2023

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**SUMÁRIO**

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	1
9.1. MEIO FÍSICO.....	1
9.1.1. <i>Clima e Meteorologia</i>	1
9.1.1.1. Metodologia	1
9.1.1.2. As mesorregiões do estado de Minas Gerais	6
9.1.1.3. Caracterização Climática	7
9.1.1.4. Classificação Climática de Köppen-Geiger.....	9
9.1.1.5. Os Sistemas Atmosféricos Atuantes	12
9.1.1.6. Caracterização Meteorológica	18
9.1.2. <i>Qualidade do Ar</i>	18
9.1.2.1. Rede Amostral	19
9.1.2.2. Parâmetros Monitorados.....	23
9.1.2.3. Legislação Aplicada.....	23
9.1.2.4. Índice de Qualidade do Ar (IQAr).....	25
9.1.2.5. Resultados do Monitoramento e Caracterização da Qualidade do Ar.....	27
9.1.2.5.1. Partículas Totais em Suspensão - PTS	27
9.1.2.5.2. Partículas Inaláveis - PI (PM10)	28
9.1.2.5.3. Medias Anuais	29
9.1.2.5.4. Considerações Finais.....	31
9.1.3. <i>Ruído Ambiental e Vibração</i>	32
9.1.3.1. Metodologia	33
9.1.3.1.1. Procedimentos de ensaio de Ruído.....	33
9.1.3.1.2. Procedimentos de Ensaio de Vibração.....	33
9.1.3.2. Legislação Aplicável (Ruído)	35
9.1.3.2.1. Legislação Federal.....	35
9.1.3.2.2. Legislação Estadual	36
9.1.3.3. Legislação Aplicável (Vibração).....	37
9.1.3.4. Equipamentos Utilizados.....	38
9.1.3.4.1. Ruído.....	38
9.1.3.4.2. Vibração.....	39
9.1.3.5. Pontos de Monitoramento.....	39
9.1.3.5.1. Ruído.....	39
9.1.3.5.2. Vibração.....	42
9.1.3.6. Resultados.....	46
9.1.3.6.1. Ruído.....	46

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.1.3.6.2.	Gráficos Comparativos.....	51
9.1.3.6.3.	Dados das amostragens e cálculo de som tonal e impulsivo	52
9.1.3.6.4.	Vibração.....	61
9.1.3.6.5.	Gráficos Comparativos.....	62
9.1.4.	Geologia.....	66
9.1.4.1.	Metodologia	66
9.1.4.2.	Geologia Regional.....	66
9.1.4.2.1.	Geologia Estrutural Regional e do Quadrilátero Ferrífero	82
9.1.4.3.	Geologia Local.....	84
9.1.4.3.1.	Geologia Estrutural Local.....	93
9.1.4.4.	Geologia da Área Diretamente Afetada - ADA.....	94
9.1.4.4.1.	Evolução Estrutural da ADA.....	95
9.1.4.4.2.	Estratigrafia da ADA.....	97
9.1.4.4.3.	Gnaisses e Granitoides.....	98
9.1.4.4.4.	Anfibolitos e anfibólio-gnaisses.....	98
9.1.4.4.5.	Supergrupo Rio das Velhas – Grupo Nova Lima	99
9.1.4.4.6.	Supergrupo Minas– Grupo Itabira – Formações Cauê	100
9.1.4.4.7.	Supergrupo Minas– Grupo Piracicaba	103
9.1.4.4.8.	Xistos básicos intrusivos	106
9.1.4.4.9.	Gabros / Diabásios	106
9.1.5.	Geomorfologia	109
9.1.5.1.	Procedimentos Metodológicos.....	110
9.1.5.2.	Geomorfologia Regional.....	111
9.1.5.3.	Geomorfologia Local	113
9.1.6.	Suscetibilidade a Processos Erosivos	120
9.1.6.1.	Procedimentos Metodológicos.....	121
9.1.7.	Pedologia e Aptidão agrícola	132
9.1.7.1.	Metodologia	135
9.1.7.2.	Pedologia da Área de Estudo Regional.....	136
9.1.7.3.	Pedologia da Área de Estudo Local e Área Diretamente Afetada - ADA.....	141
9.1.7.4.	Aptidão Agrícola Geral da Mina do Andrade.....	149
9.1.8.	Espeleologia	151
9.1.9.	Recursos Hídricos Superficiais.....	152
9.1.9.1.	Bacias e Sub-Bacias Hidrográficas da área de estudo.....	152
9.1.9.2.	Circunscricões Hidrográficas e Unidades Estratégicas de Gestão	155
9.1.9.3.	Rede de Drenagem e Intervenções	156
9.1.9.3.1.	Informações Fluviométricas da Área de Estudos.....	158

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.1.9.4.	Usos múltiplos e Demandas Prioritárias.....	160
9.1.10.	<i>Qualidade Das Águas Superficiais</i>	163
9.1.10.1.	Enquadramento Legal dos corpos d'água da área de estudos.....	164
9.1.10.2.	Monitoramento da Qualidade das Águas.....	166
9.1.10.2.1.	Resultados de monitoramento.....	171
9.1.10.3.	Usos predominantes das águas	187
9.1.10.4.	Conclusões	191
9.1.11.	<i>Recursos Hídricos Subterrâneos</i>	192
9.1.11.1.	Metodologia	193
9.1.11.2.	Aspectos hidrogeológicos da área de estudo regional	194
9.1.11.3.	Aspectos hidrogeológicos da área de estudo local.....	200
9.1.11.3.1.	Circulação de água subterrânea	202
9.1.11.3.2.	Parâmetros Hidrodinâmicos dos Aquíferos	204
9.1.11.4.	Interferências atuais.....	206
9.1.12.	<i>Qualidade das Águas Subterrâneas</i>	209
9.1.12.1.	Metodologia	209
9.1.12.2.	Legislação Aplicável.....	210
9.1.12.3.	Rede de amostragem	210
9.1.12.4.	Coleta de amostras e Procedimentos Analíticos.....	213
9.1.12.5.	Parâmetros de análise.....	213
9.1.12.6.	Resultados.....	213
9.1.12.7.	Síntese Conclusiva	220
9.1.13.	<i>Áreas Contaminadas</i>	220
9.1.13.1.	Aspectos Metodológicos.....	220
9.1.13.2.	Identificação das Áreas Contaminadas nas Áreas de Estudo	222
9.1.13.3.	Identificação das Áreas Contaminadas na Propriedade do Empreendimento.....	224
9.1.13.3.1.	Antigo Depósito de Resíduos.....	225
9.1.13.3.2.	Oficina de Máquinas e Equipamentos.....	225
9.1.13.3.3.	Posto de abastecimento	226
9.1.13.3.4.	Área de Apoio e Manutenção de Equipamentos do Beneficiamento	226
9.1.13.3.5.	Estação de Tratamento de Esgoto da Área Administrativa /Restaurante	227
9.1.13.3.6.	Pátio de Resíduos-CETAR.....	227
9.1.13.4.	Considerações Finais	229
ANEXOS		230
ANEXO 01 - LAUDOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR.....		230
ANEXO 02 – LAUDOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO.....		231
ANEXO 03 - ESPELEOLOGIA.....		232

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 04 – LAUDOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	233
ANEXO 05 – RELATÓRIO HIDROGEOLÓGICO.....	234
ANEXO 06 – LAUDOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	235

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Padrões Legais da Qualidade do Ar.....	25
Tabela 2 - Estrutura do Índice de Qualidade do Ar.....	26
Tabela 3 - Critérios de comparação Whiffn A. C. And D.R. Leonard - 1971	34
Tabela 4 - Comparação Entre Critérios para Vibração Contínua	34
Tabela 5 - limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB, de acordo com a NBR 10151:2019 Errata:2020.....	35
Tabela 6 - Limite de velocidade de Vibração de partículas	38
Tabela 7 - Parâmetros ambientais e tempos de medição do monitoramento - Período Diurno.....	47
Tabela 8 - Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno	48
Tabela 9 - Parâmetros ambientais e tempos de medição do monitoramento - Período Noturno	49
Tabela 10 - Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno.....	50
Tabela 11 - Resultados do período diurno sem detonação.....	61
Tabela 12 - Resultados do período diurno com detonação.	61
Tabela 13 - Vazão do final da série histórica de 2020 (IGAM).....	160
Tabela 14 - Média histórica de vazão dos últimos 10 anos	160
Tabela 15 - Ponto de Monitoramento AND 01 - Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas	172
Tabela 16 - Ponto de Monitoramento AND 05 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas	174
Tabela 17 - Ponto de Monitoramento AND 07 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas	176
Tabela 18- Ponto de Monitoramento AND 10 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas	178
Tabela 19 - Ponto de Monitoramento AND 33 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas	180
Tabela 20 - Ponto de Monitoramento AND 48 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas	182
Tabela 21 - Ponto de Monitoramento AND 11 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas	184
Tabela 22 – Resultados de Monitoramento de Manganês e Ferro nas estações de AND 01 e AND 11....	186

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Tabela 23 - Valores de condutividade hidráulica e armazenamento adotados	205
Tabela 24 - Descrição dos Poços Tubulares Existentes	207
Tabela 25 - Pontos de amostragem de qualidade das águas subterrâneas	210
Tabela 26 - Parametros de análise utilizados.	213
Tabela 27 - Resultados do Poço Tubular – 02	214
Tabela 28 - Resultados do Poço Tubular – 03	215
Tabela 29 - Resultados do Poço Tubular – 04	216
Tabela 30 - Resultados do Poço Tubular – 02	217
Tabela 31 - Resultados do Poço Tubular – 04	218

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Localização dos Instrumentos Meteorológicos	6
Quadro 2 – Caracterização do Ponto de Amostragem P-01 – BJE.	20
Quadro 3 – Caracterização do Ponto de Amostragem P-02 – EVS.	21
Quadro 4 - Efeitos sobre a saúde humana relacionados às diferentes categorias de qualidade do ar.	26
Quadro 5 - Equipamentos Utilizados no monitoramento de ruído.	38
Quadro 6 - Equipamentos Utilizados no monitoramento de Vibração.....	39
Quadro 7 - Localização do ponto de amostragem P-01.	40
Quadro 8 - Localização do ponto de amostragem P-02.	40
Quadro 9 - Localização do ponto de amostragem P-01.	42
Quadro 10 - Localização do ponto de amostragem P-02.	43
Quadro 11 - Localização do ponto de amostragem P-03.	44
Quadro 12 - Descrição e caracterização das fontes sonoras nos pontos monitorados.....	46
Quadro 13- Estratigrafia da Área de Estduo Regional.....	80
Quadro 14 - Estratigrafia da Região de estudo local.....	85
Quadro 15 - Escala numérica utilizada para elaboração do mapa de suscetibilidade erosiva	124
Quadro 16 - Variáveis utilizadas para determinação da suscetibilidade erosiva dos solos na AEL e na área do empreendimento.....	124
Quadro 17 - Intervenções consuntivas identificadas por curso d'água	158
Quadro 18 - Intervenções não consuntivas identificadas por curso d'água.	158
Quadro 19 - Pontos de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	166
Quadro 20 - Definições básicas utilizadas para classificação das áreas no gerenciamento de áreas contaminadas.....	222

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Mesorregiões do estado de Minas Gerais com a localização (em vermelho) da área do projeto. (Fonte: Base Cartográfica do IBGE)	7
Figura 2 - Quartzo-muscovita-xisto	76
Figura 3 - Afloramento de Gnaiss	77
Figura 4 - Paisagem rochosa da Suíte Borrachudos	78
Figura 5 - Bloco Gnaiss da Suíte Borrachudos.....	79
Figura 6 - Distribuição dos Aluviões e Terraços na Área de Estudo Local.	87
Figura 7 - Distribuição do Grupo Itabira (Formação Cauê) na Área de Estudo Local.	88
Figura 8 - Distribuição do Grupo Caraça (Formação CMOeda e Batatal) na Área de Estudo Local.	89
Figura 9 - Distribuição do Complexo Guanhães na Área de Estudo Local.....	90
Figura 10 - Distribuição do Complexo Mantiqueira na Área de Estudo Local	91
Figura 11 - Distribuição do Complexo Sequência Gnáissica-Anfibolítica na Área de Estudo Local.....	92
Figura 12 - Distribuição do Complexo Suíte Borrachudos na Área de Estudo Local.....	93
Figura 13 - Empilhamento simplificado das unidades na Mina do Andrade (Extraído de MDGEO, 2008). 97	
Figura 14 - Saprolito de clorita-xisto do Grupo Nova Lima. (A) Vista geral do talude; (B) Grau de alteração da rocha (Fonte: VOGBR - B, 2013).	100
Figura 15 - Afloramentos da Formação Ferrífera na Porção Central da Cava da Mina do Andrade. Fonte: (Fonntes Geotécnica, 2022).	101
Figura 16 - Itabirito dobrado da formação Cauê Grupo Itabira	101
Figura 17 - Itabiritos silicosos e hematítos (Fonte: VOGBR - B, 2013).	102
Figura 18 - Quartzito pouco alterado do Grupo Piracicaba (Fonte: VOGBR - B, 2013).....	104
Figura 19 - Quartzo-sericita-xisto do Grupo Piracicaba (Fonte: VOGBR - B, 2013).	104
Figura 20 - Biotita-xisto e suas variações na Mina do Andrade (Fonte: VOGBR - B, 2013).....	105
Figura 21 - Biotita-xisto, suas variações e distribuição na Mina do Andrade (Fonte: VOGBR - B, 2013). 105	
Figura 22 - Intrusão de xisto ultramáfico no Itabirito (Fonte: VOGBR - B, 2013).	106
Figura 23 - Detalhe da intrusão de xisto ultramáfico com feições de movimento reverso	107
Figura 24 - Dique de diabásio cortando as rochas do Grupo Piracicaba no Quartzito	107
Figura 25 - Recorte do mapa de unidades de relevo do Brasil, IBGE (2006), com destaque para a área de estudo	112
Figura 26 - À frente, talvegue do rio Santa Barbara; ao fundo relevo forte ondulado da área de estudo local	115
Figura 27 - Frente, relevo de “mares de morros” da porção noroeste norte-nordeste da AEL.....	115

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

Figura 28 - Porção nordeste da AEL em relevo suave, na margem esquerda do rio Santa Bárbara, ao fundo relevo forte ondulado.....	116
Figura 29 - Vista do relevo forte ondulado da área de estudo local.....	116
Figura 30 - Vista do relevo forte ondulado da área de estudo local.....	117
Figura 31 - Combinação dos tipos de curvatura para determinar as formas de rele. (DIKAU 1990)	131
Figura 32 Afloramento de Rochas na Área de Estudo Local.....	142
Figura 33 Representação esquemática da localização do neossolos litólicos em relação ao relevo.	143
Figura 34 Perfil de Neossolo Litólico na área do empreendimento da ArcelorMittal Mina do Andrade..	143
Figura 35 - Representação esquemática da localização do neossolos flúvicos em relação ao relevo	145
Figura 36 - Perfil de Neossolo Flúvicos na área do empreendimento da ArcelorMittal Mina do Andrade	145
Figura 37 - Perfil de Latossolo Vermelho Distrófico típico na área de estudo local.	148
Figura 38 - Mapa de Localização da Bacia do Rio Doce com destaque (em vermelho) para área do empreendimento	154
Figura 39 - Subdivisões da Bacia Hidrográfica do Rio Doce por Circunscrições Hidrográfica com localização (em vermelho) da área do empreendimento	156
Figura 40 - Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a coluna 42 do modelo numérico	206
Figura 41 - Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a camada 4 do modelo numérico	206
Figura 42 - Ponto de Monitoramento – Poço Tubular - 02 e 03.....	211
Figura 43 - Ponto de Monitoramento – Poço Tubular -04	211

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Distância da estação convencional de Belo Horizonte (83587), do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade.....	3
Mapa 2 - Distância da estação de Pluviômetros ANA (Agência Nacional de Água - João Monlevade Cód. 1943058), do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade.	4
Mapa 3 - Distância da estação de Pluviômetros ANA (Agência Nacional de Água – Rio Piracicaba Cód. 1943001), do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade.	5
Mapa 4 - Zoneamento climático da área de estudo, conforme classificação climática de Köppen & Geiger (1928).....	11
Mapa 5 - Principais sistemas atmosféricos atuantes em Minas Gerais e que influenciam o clima da área de estudo de maneira mais significativa, a saber: o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), o Anticiclone Polar Móvel (APM), as Frentes Frias (FF) e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).	

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Além destes, também atuam sobre o clima regional sistemas como o Cavado do Nordeste (CN), a Alta da Bolívia (AB), e o Jato Subtropical (JS)	14
Mapa 6 - Localização das Estações de Monitoramento de Qualidade do Ar	22
Mapa 7 - Pontos de Monitoramento de Ruído	41
Mapa 8 - Pontos de Monitoramento de Vibração	45
Mapa 9 - Representação da Área de estudo regional no âmbito do Quadrilátero Ferrífero.....	68
Mapa 10 - Mapeamento Geológico da Área de Estudo Regional e Local	108
Mapa 11 - Altimétrica das áreas de estudo	118
Mapa 12 - Mapa de declividade da área de estudo	119
Mapa 13 - Suscetibilidade a Processos Erosivos	126
Mapa 14 - Mapeamento Pedológico Regional.....	140
Mapa 15 Pedologia local.....	150
Mapa 16 - Rede de drenagem da AID do empreendimento	157
Mapa 18 - Mapa de Localização da estação fluviométrica nº 56640000	159
Mapa 19 - Municípios a Jusante do Empreendimento em Relação a Rede de Drenagem do Rio Santa Bárbara.....	162
Mapa 20 - Pontos de Monitoramento de Qualidade das Águas e das Intervenções Realizadas	170
Mapa 21 - Condições de Uso e Ocupação da Área de Preservação Permanente no Entorno do Córrego da Derruba	189
Mapa 22 - Uso e Ocupação da APP no Entorno do Rio Piracicaba nas proximidades dos pontos de captação de água para consumo humano.....	190
Mapa 23 - Mapeamento das Unidades Hidrogeológicas das Áreas de Estudo	201
Mapa 24 - Localização dos poços tubulares	208
Mapa 25 - Poços Tubulares Avaliados para a Qualidade das Águas Subterrâneas	212
Mapa 26 - Áreas Contaminadas nas Áreas de Estudo, de acordo com a FEAM, 2022.	223
Mapa 27 - Área Potencial ou Suspeita de Contaminação na Propriedade	228

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2020 – Estação de Monitoramento - P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio.....	27
Gráfico 2 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2020 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.....	27
Gráfico 3 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2021 – Estação de Monitoramento - P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio.....	28

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Gráfico 4 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.....	28
Gráfico 5 - Concentrações médias diárias de PI (PM10) do ano de 2020 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.	29
Gráfico 6 - Concentrações médias diárias de PI (PM10) do ano de 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.	29
Gráfico 7 - Concentrações média geométrica anual de PTS do ano de 2020 e 2021 – Estação de Monitoramento – P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio.....	30
Gráfico 8 - Concentrações média geométrica anual de PTS do ano de 2020 e 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.	30
Gráfico 9 - Concentrações média aritmética anual de PI (PM10) do ano de 2020 e 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.	31
Gráfico 10 - Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno	51
Gráfico 11 - Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno.....	51
Gráfico 12 - Amostragem de Ruído Residual - Diurno	52
Gráfico 13 - Amostragem de Ruído Total - Diurno.....	52
Gráfico 14 - Avaliação de Som Tonal Residual - Diurno	53
Gráfico 15 - Avaliação de Som Tonal Total - Diurno.....	53
Gráfico 16 - Amostragem de Ruído Residual - Noturno.....	54
Gráfico 17 - Amostragem de Ruído Total - Noturno	54
Gráfico 18 - Avaliação de Som Tonal Residual - Noturno.....	55
Gráfico 19 - Avaliação de Som Tonal Total - Noturno.....	55
Gráfico 20 - Amostragem de Ruído Residual - Diurno	56
Gráfico 21 - Amostragem de Ruído Total - Diurno.....	56
Gráfico 22 - Avaliação de Som Tonal Residual - Diurno	57
Gráfico 23 - Avaliação de Som Tonal Total - Diurno.....	57
Gráfico 24 - Amostragem de Ruído Residual - Noturno.....	58
Gráfico 25 - Amostragem de Ruído Total - Noturno	58
Gráfico 26 - Avaliação de Som Tonal Residual - Noturno.....	59
Gráfico 27 - Avaliação de Som Tonal Total - Noturno.....	59
Gráfico 28 - Amostragem sem Detonação – Diurno	62
Gráfico 29 - Amostragem com Detonação – Diurno.....	62
Gráfico 30 - Amostragem sem Detonação – Diurno	63
Gráfico 31 - Amostragem com Detonação - Diurno.....	63

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

Gráfico 32 - Amostragem sem Detonação – Diurno64

Gráfico 33 - Amostragem com Detonação - Diurno.....64

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

9.1. MEIO FÍSICO

O objetivo deste capítulo é apresentar as características do meio físico da área da ArcelorMittal Mina do Andrade, constituindo a base para a elaboração da análise integrada, do prognóstico ambiental, da avaliação de impactos ambientais e das ações ambientais.

Inicialmente apresenta-se a delimitação das Áreas de Estudo Regional e local e o diagnóstico para os atributos do meio físico relevantes para o projeto: Clima e Condições Meteorológicas, Qualidade do Ar, Ruído e Vibração, Geologia, Recursos Minerais, Geomorfologia, Pedologia, Susceptibilidade à Ocorrência de Processos Erosivos, Espeleologia, Hidrologia, Uso da Água, Hidrogeologia, Qualidade das Águas Superficiais e Qualidade das Águas Subterrâneas. Ao final do capítulo apresenta-se uma síntese conclusiva de todos os temas.

9.1.1. Clima e Meteorologia

Os elementos climáticos, tais como temperatura, umidade, precipitação, vento e outros, exercem influência sobre os meios físicos, biótico e antrópico e por isto são de suma importância para os estudos ambientais.

9.1.1.1. Metodologia

A caracterização climática e meteorológica foi realizada em um contexto regional, com vistas ao conhecimento do comportamento normal da atmosfera, o qual é indicativo das condições de tempo dominantes.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

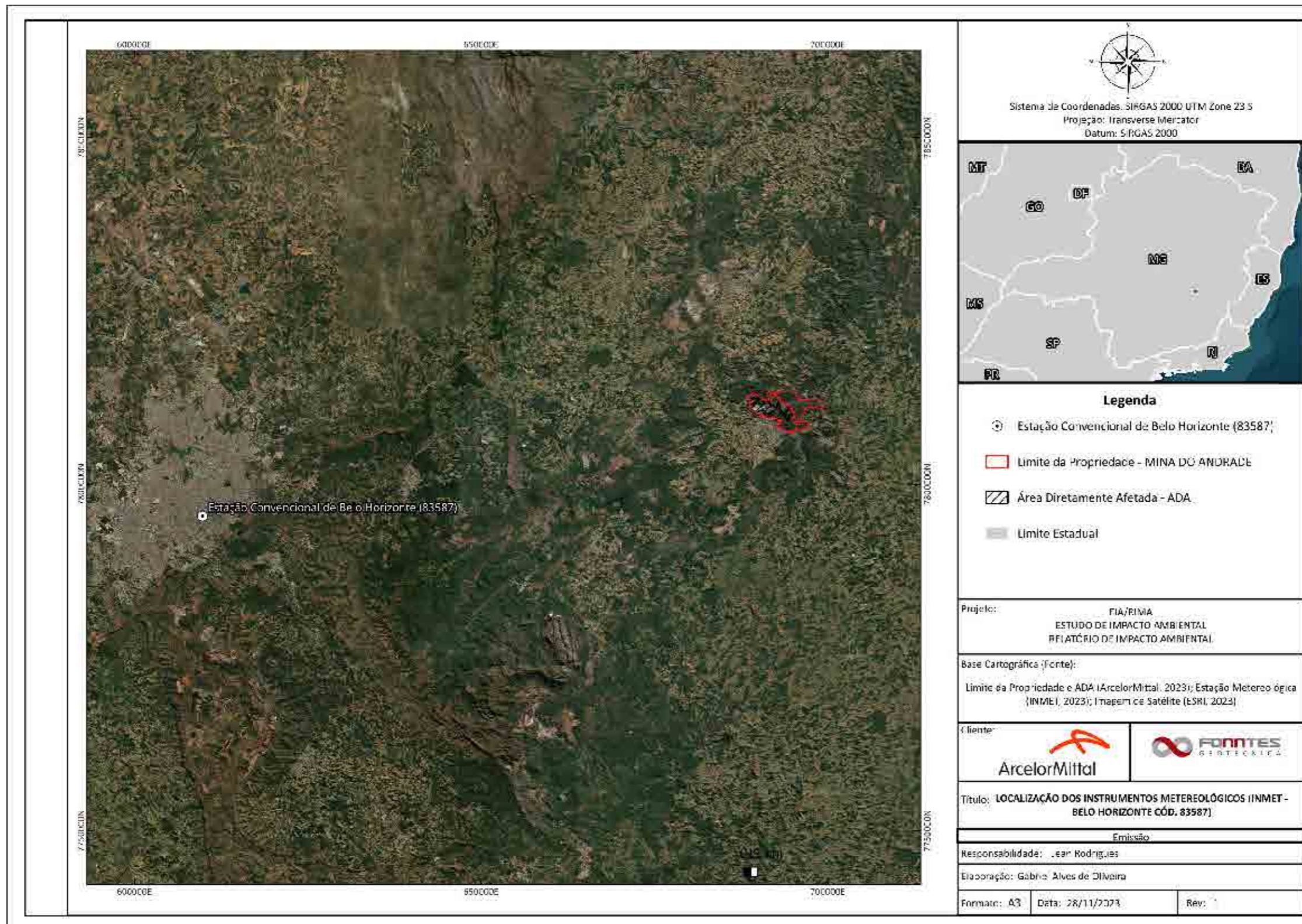
Tais condições de tempo, aferidas através dos elementos climáticos (temperatura, precipitação, umidade relativa do ar, pressão atmosférica etc.) são resultado da atuação dos sistemas atmosféricos em associação às características da superfície, destacadamente o relevo e o uso do solo.

A dinâmica atmosférica regional, substanciada na identificação e descrição dos principais sistemas atmosféricos atuantes na porção central de Minas Gerais, foi realizada com base em referencial bibliográfico, destacando-se os trabalhos de Nimer (1989), Abreu (1998) e Cupolillo (2008). Ademais, foram utilizados os dados do Estudo de Impacto Ambiental da ampliação da Pilha de Estéril PDE 06, ArcelorMittal Mina do Andrade, elaborado pela Geomil (2018), principalmente para caracterização dos sistemas atmosféricos atuantes na região.

A descrição do comportamento climático abrangendo as características de precipitação, evaporação, temperatura, umidade relativa, insolação total, nebulosidade total, intensidade e direção do vento foram realizadas de acordo com as normais climatológicas do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), utilizando-se para tanto a estação convencional mais próxima da área de estudo (Estação de Belo Horizonte Cód.83587), Quadro 1. A estação meteorológica convencional está localizada entre a Av. do Contorno e a Av. Raja Gabaglia, que está a aproximadamente 80 km da área de estudo, Mapa 1.

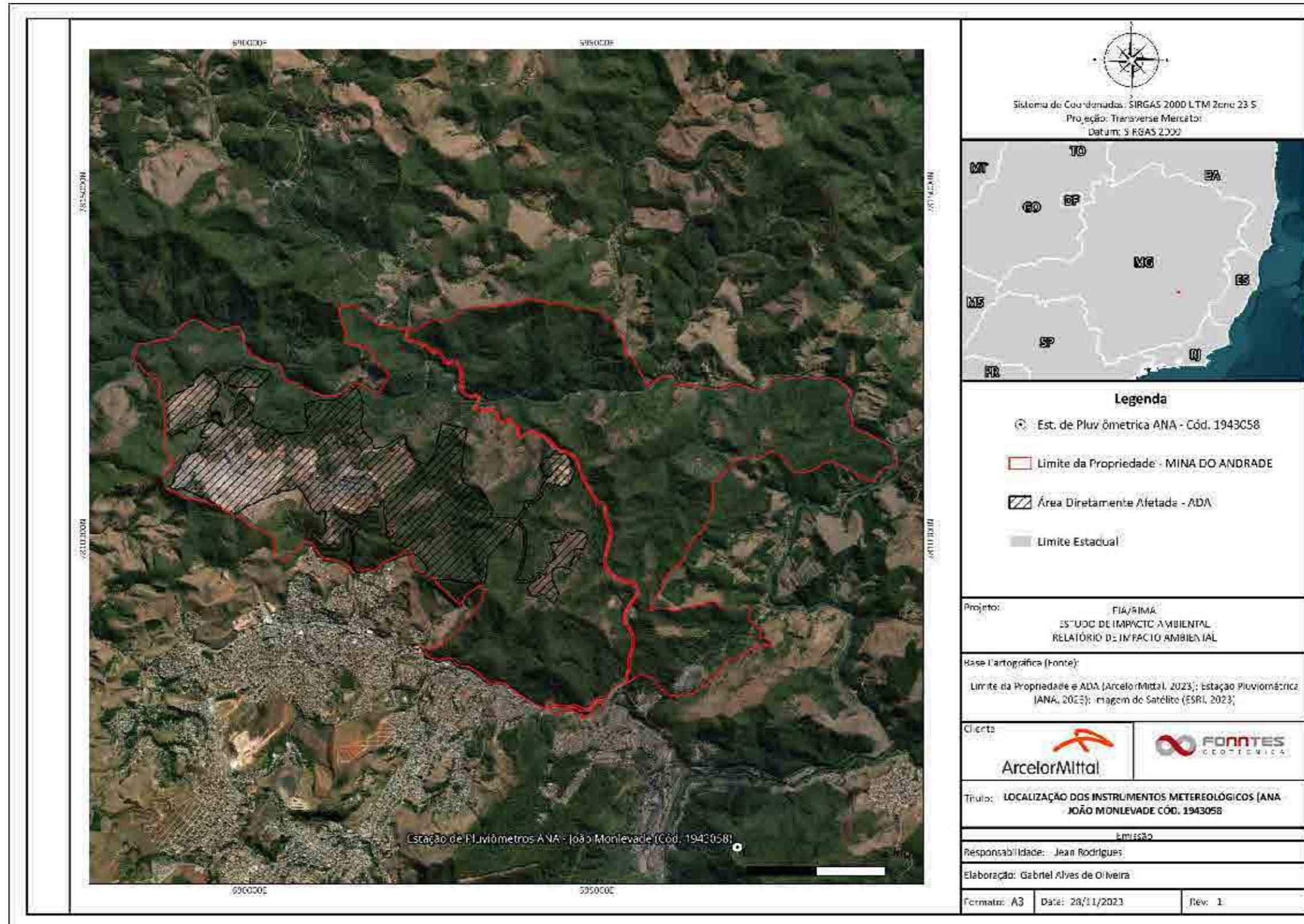
Para a caracterização da precipitação foram ainda utilizados os dados dos pluviômetros da Agência Nacional de Águas (ANA) situados no entorno da área do empreendimento (Estação João Monlevade Cód. 1943058) de acordo com o Mapa 2 e (estação Rio Piracicaba Cód. 1943001) Mapa 3.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



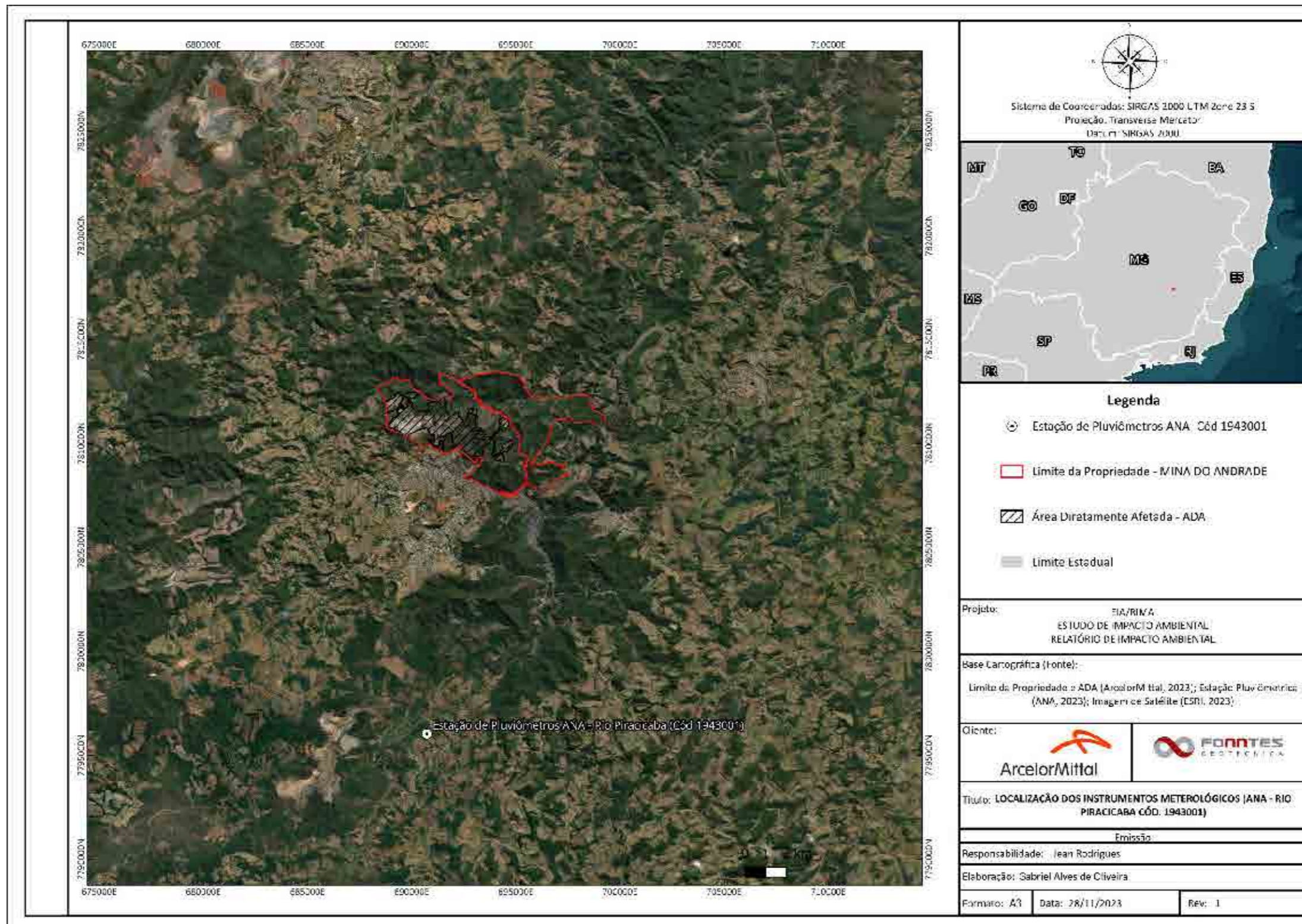
Mapa 1 - Distância da estação convencional de Belo Horizonte (83587), do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 2 - Distância da estação de Pluviômetros ANA (Agência Nacional de Água - João Monlevade Cód. 1943058), do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 3 - Distância da estação de Pluviômetros ANA (Agência Nacional de Água – Rio Piracicaba Cód. 1943001), do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Quadro 1 - Localização dos Instrumentos Meteorológicos

Descrição da Fonte de Dados	Coordenadas SIRGAS 2000 Fuso 23S		Variáveis / Período com Dados Disponíveis
	Longitude	Latitude	
Estação Climatológica Convencional do INMET – Belo Horizonte (Cód. 83.587)	611.587.00	7.795.526.00	Evaporação Total Anual, Temperatura Média Anual, Umidade Relativa Média Anual, Insolação Total Anual, Nebulosidade Total Média Anual, Intensidade do Vento Média Anual, Direção Resultante do Vento Média Anual - 1990 a 2020.
Pluviômetros da Agência Nacional de Águas (ANA) – João Monlevade (Cód. 1943058)	697237.00	7805865.00	Precipitação Total Anual 1990 a 2020.
Pluviômetros da Agência Nacional de Águas (ANA) – Rio Piracicaba (Cód 1943001)	690.729	7.796.028	Precipitação Total Anual 1990 a 2020.

9.1.1.2. As mesorregiões do estado de Minas Gerais

A abrangência territorial de uma mesorregião deve ser definida de modo a assegurar que seja alcançado um patamar mínimo de densidade institucional e capaz de contribuir para a formação ou para o fortalecimento de uma identidade da região (Bandeira, 2004).

Dessa maneira, o estado de Minas Gerais foi dividido em doze mesorregiões, de acordo com os critérios adotados pelo IBGE, que levam em consideração elementos como a similaridade social e econômica, assim como o potencial para o desenvolvimento e o fortalecimento das aptidões identificadas nestas áreas. As 12 mesorregiões do estado de Minas Gerais estão demarcadas no mapa da Figura 1.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

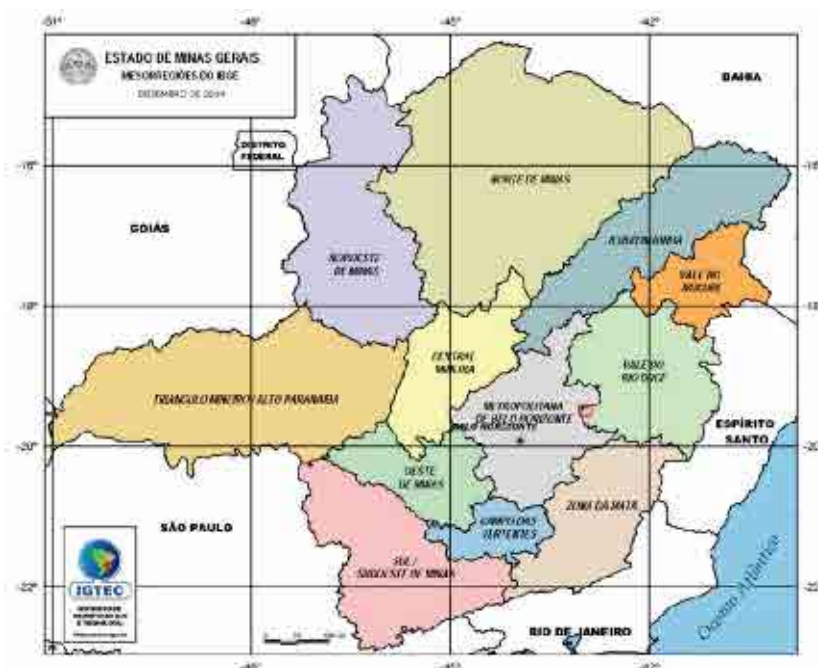


Figura 1 - Mesorregiões do estado de Minas Gerais com a localização (em vermelho) da área do projeto. (Fonte: Base Cartográfica do IBGE)

O empreendimento está inserido na Mesorregião Vale do Rio Doce.

■ Mesorregião Vale do Rio Doce

É formada pela união de 102 municípios, agrupados em sete microrregiões (Aimorés, Caratinga, Governador Valadares, Ipatinga, Nova Era, Bela Vista de Minas e João Monlevade e Itabira). Tem como principais atividades econômicas a indústria, o comércio e a agropecuária. Ocupa uma área de 41.809,873 km², com população de 1.588,122 habitantes e densidade populacional de 38 hab km⁻² (IBGE, 2001).

9.1.1.3. Caracterização Climática

Muitas são as definições de clima existentes na literatura, não existindo um consenso com relação a uma definição genérica para o tema. Essa definição pode ser feita considerando a finalidade e o propósito de cada autor.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Dessa maneira, fica claro que a dificuldade em caracterizar o clima não é só correspondente aos fatores físicos inerentes aos aspectos climáticos. É, também, de certa forma, literária, pois estudiosos do tema apresentam definições que são frequentemente utilizadas em citações. Algumas delas serão apresentadas a seguir.

Varejão-Silva (2006) apresenta que o clima é definido pelo conjunto de fenômenos meteorológicos, como a chuva, a temperatura, a pressão atmosférica, a umidade do ar e os ventos que caracterizam uma região. O clima de um local só é definido após vários anos de observações. O tempo é a combinação passageira dos elementos do clima, ou seja, é o conjunto de condições atmosféricas que atua em um dado instante sobre um determinado local. O tempo pode variar de acordo com o dia e as influências que a atmosfera está sofrendo.

Köppen (1948) propõe a seguinte definição: *“Clima é o somatório das condições atmosféricas que fazem um lugar da superfície terrestre ser mais ou menos habitável para os humanos, animais e plantas”*.

Hann (1903), climatologista alemão, propõe que *“[...] clima é o conjunto dos fenômenos meteorológicos que caracterizam o estado médio da atmosfera em um ponto da superfície terrestre”*.

A Comissão de Climatologia da Organização Meteorológica Mundial, em reuniões realizadas em 1960, examinou a proposta de definição do meteorologista belga Poncelet (1959), segundo a qual *“Clima é o conjunto habitual flutuante de elementos físicos, químicos e biológicos que caracterizam a atmosfera de um local e influem nos seres que nele se encontram”*.

Mendonça & Dani-Oliveira (2007) acrescentam que o aumento da velocidade do sistema de comunicação planetário, possibilitado pela internet, inaugurou um período de intensa circulação de informações, o que facilitou sobremaneira a difusão de dados meteorológicos e climáticos. O fácil acesso a essas informações possibilitou um melhor conhecimento da dinâmica atmosférica planetária e regional, contribuindo para a elaboração de pesquisas e popularizou a climatologia.

Nimer (1989) afirma que o clima depende de fatores estáticos (condições físicas do planeta) e dinâmicos (a dinâmica da atmosfera) que definem suas características. Minas Gerais se destaca por apresentar grande diversidade de climas, em razão de ser uma região tropical de transição climática. A dinâmica climática deste estado se origina de circulações globais, como as células de circulação atmosférica tropical e os sistemas frontais (fatores dinâmicos) e de suas interações com a continentalidade tropical e a topografia regional (fatores estáticos), bastante acidentada.

Um dos Sistemas de Classificação Climática (SCC) mais abrangentes é o de Köppen (1900), tendo sido aperfeiçoado em 1918, 1927 e 1936, com a colaboração do meteorologista e climatologista alemão Rudolf Oskar Robert Williams Geiger. Conhecido mundialmente por Köppen & Geiger (1928), esse sistema de classificação climática é ainda hoje largamente utilizado, em sua forma original ou com modificações e parte do pressuposto de que a vegetação natural é a melhor expressão do clima de uma região (Rolin *et al.*, 2007).

9.1.1.4. *Classificação Climática de Köppen-Geiger*

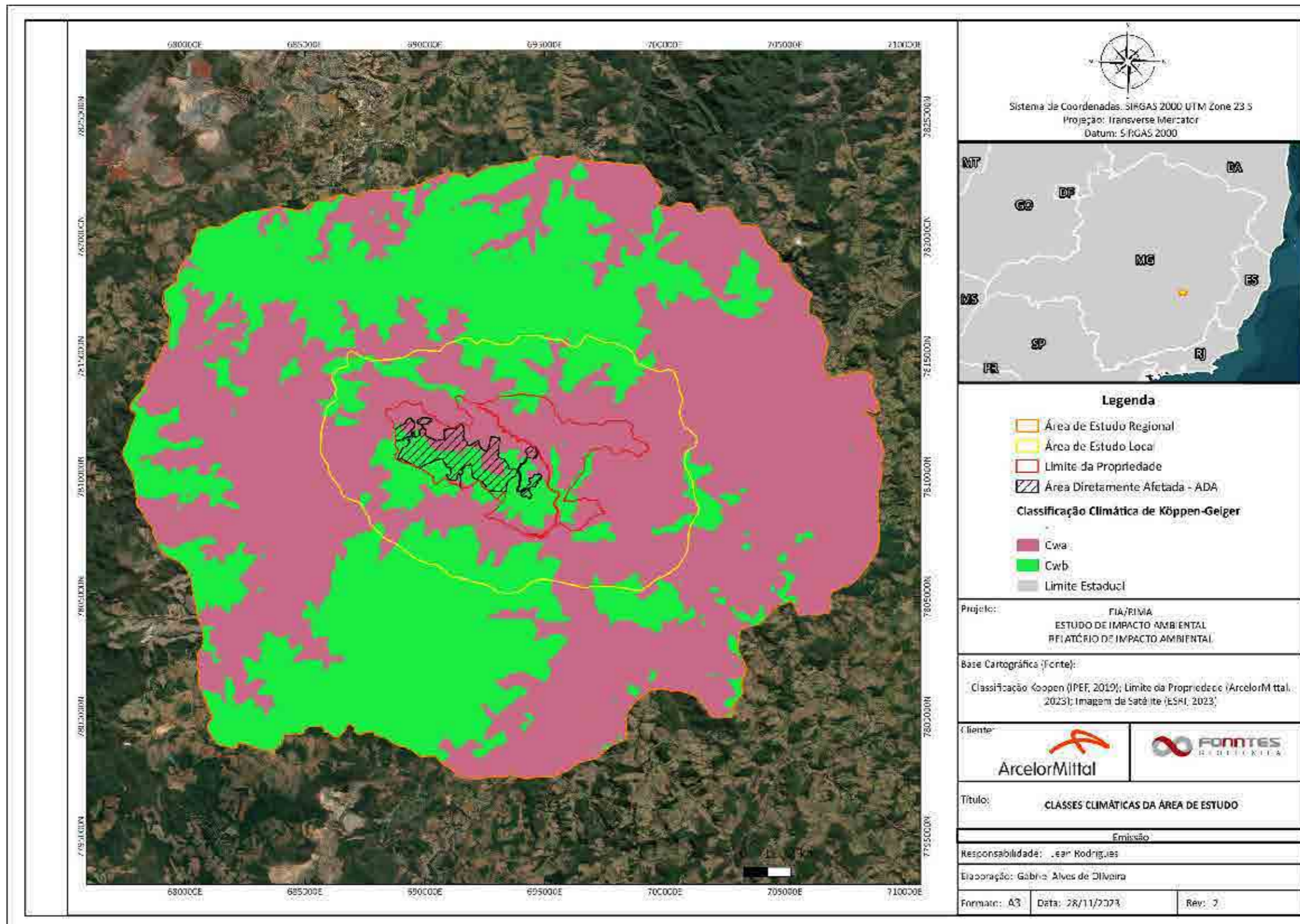
Segundo a classificação de Köppen-Geiger (Köppen e Geiger, 1928; Strahler e Strahler, 1989), o clima da região de inserção do empreendimento pode ser caracterizado pelo tipo Cwb – Tropical de Altitude e Cwa - Subtropical de inverno seco, que corresponde a um clima temperado úmido com invernos secos e verões brandos (Mapa 4).

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

Na classificação de Köppen-Geiger (Köppen e Geiger, 1928; Strahler e Strahler, 1989), o clima tipo C é chamado mesotérmico e apresenta temperaturas médias no mês mais frio, abaixo dos 18°C. Quanto às chuvas, a região apresenta uma estação seca (w) que, no caso, se estabelece durante o inverno e, no verão, as temperaturas são geralmente mais amenas, com a média do mês mais quente abaixo dos 22°C (CUPOLILLO, 2008).

Os meses de outubro a abril são considerados úmidos e os de maio a setembro são representativos do período seco. A temperatura média anual da região pode variar entre 19 a 27°C, com verões temperados (b).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 4 - Zoneamento climático da área de estudo, conforme classificação climática de Köppen & Geiger (1928).

9.1.1.5. Os Sistemas Atmosféricos Atuantes

A área de estudo se insere na região central de Minas Gerais, entre o equador e o trópico de capricórnio, estando mais próxima do segundo. Essa condição sugere grande complexidade climática, haja vista que, ao contrário de latitudes equatoriais ou polares, nestas regiões são diversos os sistemas atmosféricos atuantes. Assim, sistemas equatoriais, tropicais e extratropicais regem o clima regional imprimindo características marcantes a dois períodos: um seco e um úmido (CAVALCANTI *et. al.*, 2009), que serão posteriormente abordados com maior especificidade.

As diferenças de incidência de radiação solar ao longo do eixo latitudinal são provocadas essencialmente pelos movimentos de rotação e translação da Terra. Tais diferenças, combinadas ao gradiente térmico delas resultante, proporcionam variações barométricas no decorrer do ano, que condicionam a origem e atuação dos diversos sistemas atmosféricos.

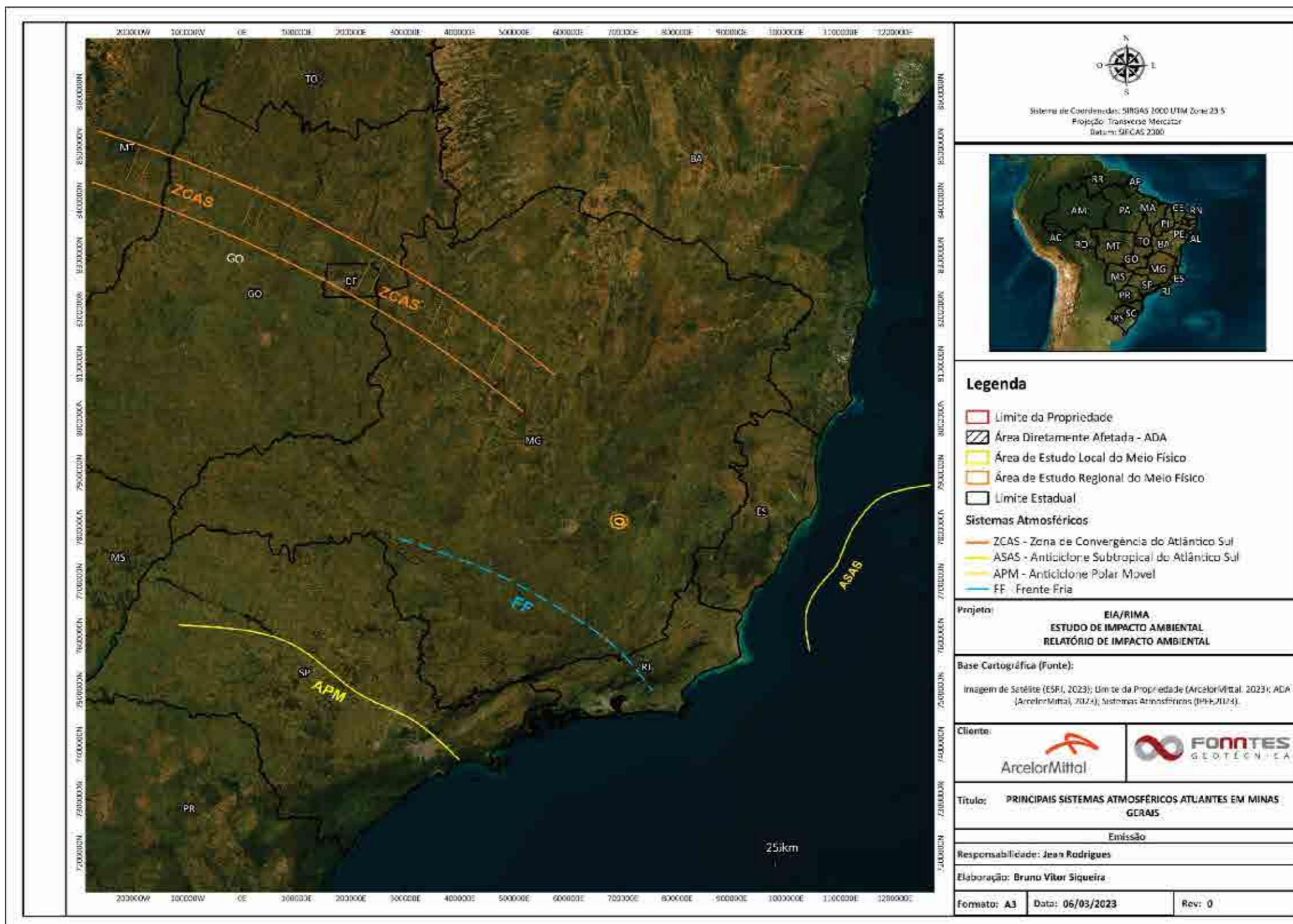
Além disso, as variações barométricas em escala regional, capazes de formar massas de ar homogêneas, também são originadas por características do relevo (como amplas depressões e planaltos), da cobertura vegetal (por exemplo, extensas áreas vegetadas com elevada evapotranspiração), e das diferenças entre superfícies continentais e oceânicas, denominadas maritimidade e continentalidade.

Destacado entre os sistemas atmosféricos que governam o tempo e o clima na porção central de Minas Gerais por sua dominância temporal, o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) atua durante o ano inteiro, apresentando distinta intensidade nos períodos úmido e seco (Mapa 5). A atuação do ASAS se concentra principalmente no período de estiagem, haja vista que, estando o continente menos aquecido por ocasião do inverno, o núcleo de alta pressão se desloca para próximo do litoral brasileiro. Sob influência do ASAS, passam-se períodos de estabilidade atmosférica com tempos ensolarados e baixa nebulosidade (NIMER, 1989). Ainda assim, condições de tempo

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

instável podem se estabelecer durante a predominância da alta, geradas em função do grande aquecimento da superfície. Tal situação é recorrente em Minas Gerais no início da primavera quando a temperatura se eleva gradativamente, favorecendo a convecção atmosférica.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 5 - Principais sistemas atmosféricos atuantes em Minas Gerais e que influenciam o clima da área de estudo de maneira mais significativa, a saber: o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), o Anticiclone Polar Móvel (APM), as Frentes Frias (FF) e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Além destes, também atuam sobre o clima regional sistemas como o Cavado do Nordeste (CN), a Alta da Bolívia (AB), e o Jato Subtropical (JS)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

As massas de ar associadas a essa alta têm caráter essencialmente tropical, apresentando temperaturas relativamente altas e, também, elevada umidade, proveniente da evaporação das águas oceânicas. No entanto, a forte subsidência do ar superior, que ocasiona a inversão de temperatura e limita a umidade à superfície, garante as condições de estabilidade a ela associadas (NIMER, 1989).

Durante o período úmido, o ASAS tem sua atuação limitada pelas instabilidades que se estabelecem de maneira mais intensa. Nesta época, esse sistema atmosférico responde, juntamente com o Cavado do Nordeste (CN), pela ocorrência de veranicos na região. A associação destes sistemas proporciona forte subsidência do ar, responsável por formar um bloqueio atmosférico que pode se estender desde o 2º decêndio de janeiro até o início de março, quando se dissipa (CUPOLILLO, 2008).

Em meados do ano, sobretudo entre junho e agosto, também se concentra a atuação do Anticiclone Polar Móvel (APM), sistema com núcleo móvel localizado na porção oceânica da extremidade meridional da América do Sul. A massa de ar polar associada ao APM é, originalmente, seca, fria e estável. Entretanto, é comum que essa massa, ao alcançar a porção central do Brasil, já se encontre tropicalizada, ou seja, tenha adquirido, ao longo de sua trajetória em direção ao norte, características tipicamente tropicais, com aumento da temperatura e da umidade relativa do ar.

Ainda assim, podem ser atribuídas ao APM as mínimas absolutas registradas na região sudeste, considerando que a massa polar proporciona condições de tempo estáveis, com céu limpo e diminuição expressiva da temperatura em função da perda de radiação durante a noite (NIMER, 1989).

Ao longo do ano, os períodos de estabilidade são interrompidos principalmente pela influência dos sistemas frontais, sendo o mais expressivo a Frente Fria (FF) procedente do APM. As frentes frias se deslocam em direção ao equador com direção

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

noroeste/sudeste e são frequentes durante o ano todo (ABREU, 1998), sendo que as incursões das FFs são ainda mais constantes no inverno. Contudo, nesta época, as FFs não provocam chuvas por haver baixa convergência atmosférica e, também, velocidades do vento bastante baixas, ou situações de total calmaria.

Já no verão, a associação das frentes frias com outros sistemas atmosféricos que atuam em escala regional condiciona o estabelecimento de um dos principais fatores dinâmicos causadores das chuvas: a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Nesta época também, núcleos de baixa pressão térmicos, provocam intensa e rápida atividade convectiva, ocasionando chuvas fortes e de curta duração, popularmente conhecidas como chuvas de verão.

A Zona de Convergência do Atlântico Sul tem sua origem resultante do encontro entre frentes frias e as Linhas de Instabilidade Tropical (ITs), que favorecem a convecção na Amazônia (ABREU, 1998). A partir da primavera, quando o hemisfério sul principia seu ciclo de aquecimento, as frentes frias tendem a permanecer semiestacionárias em direção latitudinal sobre as regiões sudeste e centro-oeste do Brasil. Sob influência das Linhas de Instabilidade Tropical (ITs) a umidade da Amazônia sofre forte convecção, organizando uma faixa de nebulosidade e chuvas com a mesma orientação da frente fria: noroeste-sudeste.

Quando da instalação da Zona de Convergência do Atlântico Sul, seguem-se dias com chuva acentuada, comumente com continuação superior a quatro dias até que, lentamente, a faixa convectiva se dissipe por completo. Na área de estudo, a ZCAS tem forte atuação nos meses de novembro, dezembro e janeiro, nos quais se concentram os maiores acumulados pluviométricos mensais. À ZCAS são atribuídas as chuvas com longa duração, condicionadas pelo padrão semiestacionário, que favorecem a ocorrência de inundações.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Também constituindo importante sistema do escoamento atmosférico de larga escala, a Alta da Bolívia (AB) se estabelece nos meses de verão. Sua formação se relaciona ao grande aquecimento da superfície continental nesta época do ano, causando divergência atmosférica em altos níveis da troposfera. De acordo com Cupolillo (2008), alguns autores têm vinculado a formação das Instabilidades Tropicais à Alta da Bolívia. Nesse sentido, a AB seria um dos principais mecanismos responsáveis pela ZCAS, gerando em superfície forte convecção que resultaria em intensas precipitações.

Além dos sistemas atmosféricos apresentados, influenciam de forma secundária o clima de Minas Gerais o Cavado do Nordeste e o Jato Subtropical (JS). O CN atua em altos níveis e tem sua formação vinculada à porção anticiclônica do litoral nordestino. Como já exposto anteriormente, este cavado se associa ao ASAS durante o período chuvoso, ocasionando veranicos.

Já o Jato Subtropical se estabelece no escoamento atmosférico de altos níveis, com orientação latitudinal, próximo dos 25° Sul (CUPOLILLO, 2008). O JS tem maior atuação durante o inverno e é formado por ventos intensos associados ao eixo descendente da célula de Hadley nas latitudes subtropicais.

Por fim, cabe destacar que o fenômeno climático de grande escala com maior influência no clima regional é o El Niño Oscilação Sul (ENOS), capaz de alterar substancialmente as condições climáticas. Associado às variações de temperatura e pressão nas águas do Pacífico Equatorial, os ENOS apresentam duas fases opostas: o El Niño e a La Niña. Tais variações impactam a circulação atmosférica e, principalmente, a precipitação em escala global.

Quando do aquecimento anômalo da camada superior do Pacífico e, portanto, ocorrência do El Niño, Minas Gerais comumente tem precipitação menor que o registrado em anos normais. Eventos La Niña, do contrário, têm maior repercussão no

continente, ao passo que a porção centro-sudeste do Brasil tende a ver aumentados seus eventos extremos de precipitação em outubro e novembro (GRIMM e TEDESCHI, 2004).

As alterações positivas de precipitação durante eventos de La Niña parecem ter maior influência sobre a Zona de Convergência do Atlântico Sul, impactando em sua formação e persistência, como consequência do deslocamento em direção ao oeste do Jato Subtropical de altos níveis em relação à sua posição normal (CAVALCANTI, 2009).

9.1.1.6. Caracterização Meteorológica

9.1.2. Qualidade do Ar

A qualidade do ar de uma determinada região é alterada pelos níveis emissões que podem ser originados de um amplo sistema de fontes emissoras oriundas de processos naturais (queimadas, atividades vulcânicas, entre outras formas) ou processos artificiais (atividades industriais, queima de combustíveis fósseis). A intensidade dos efeitos dessas fontes emissoras na qualidade do ar está associada aos fatores do meio físico, principalmente a topografia da região e suas condições climáticas e meteorológicas.

O poluente atmosférico pode ser descrito como qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos na legislação, e que tornem ou possam tornar o ar (i) impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; (ii) inconveniente ao bem-estar público; (iii) danoso aos materiais, à fauna e flora; (iv) prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

O empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade já possui um programa de monitoramento sistemático consolidado da qualidade do ar na região, com medições de Partículas Totais em Suspensão - PTS e Partículas Inaláveis, menores que 10

micrometros (μm) - PM10. Os monitoramentos são realizados através de *Amostradores de Grande Volume – AVG – PTS e Amostradores de Grande Volume - PI - PM10*, devidamente calibrados, com registro contínuo de vazão e previamente calibrado, em pontos já pré-definidos e permanentes, contemplando uma base histórica de dados consistentes.

9.1.2.1. Rede Amostral



Para a presente avaliação, utilizou-se dos dados obtidos dos monitoramentos realizados nos últimos dois anos, compreendendo o período de janeiro de 2020 a dezembro de 2021, sendo o primeiro ano de responsabilidade do laboratório Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda e o segundo ano de responsabilidade do Centro de Inovação e Tecnologia SENAI – FIEMG - Campus CETEC. Os pontos e parâmetros utilizados no presente estudo, foram definidos em condicionantes de licenças ambientais do empreendimento.

Vale salientar que o ponto P-01 BJE – Bairro José Elói sofreu relocação ao longo das amostragens, os equipamentos foram relocados no mês de novembro de 2021 do ponto de coordenadas Longitude: 692020.00 / Latitude: 7809575.00 para o ponto Longitude: 692094.00 / Latitude: 7809389.00 . O novo ponto foi escolhido em função de estar localizado na mesma bacia aérea do ponto anterior e por atender aos critérios estabelecidos pela US EPA em relação à distância de obstáculos, presença de população, disponibilidade de infraestrutura (acessibilidade e energia elétrica) e segurança dos equipamentos.

A localização e características da rede amostral do programa de qualidade do ar da ArcelorMittal Mina do Andrade é apresentada nas (Quadro 2 e Quadro 3) e Mapa 6.


		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

Quadro 2 – Caracterização do Ponto de Amostragem P-01 – BJE.

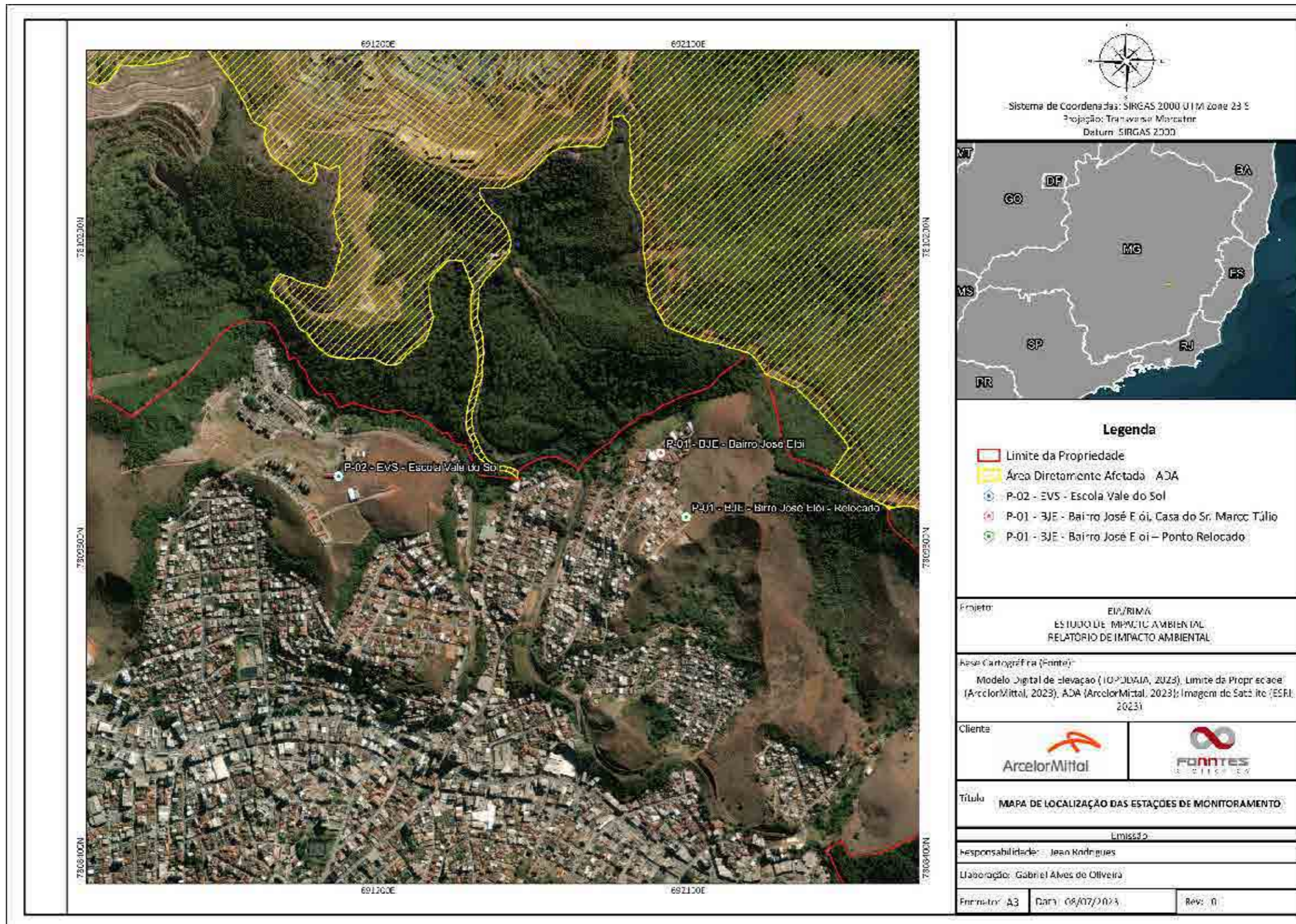
P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio			
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM	Parâmetro
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.</p>	<p>Longitude: 692020.00 Latitude: 7809575.00</p>	<p>PTS</p>
P-01 - BJE - Bairro José Elói – Ponto Relocado			
	<p>Estação AVG – PTS localizada sobre plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade.</p>	<p>Longitude: 692094.00 Latitude: 7809389.00</p>	<p>PTS</p>

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

Quadro 3 – Caracterização do Ponto de Amostragem P-02 – EVS.

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol			
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM	Parâmetro
	<p>Estações <i>AVG – PTS</i> e <i>AVG – PM10</i> localizadas sobre plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.</p>	<p>Longitude: 691086 Latitude: 7809507</p>	<p>PTS, PI</p>

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 6 - Localização das Estações de Monitoramento de Qualidade do Ar.

9.1.2.2. Parâmetros Monitorados

Os materiais particulados são os principais poluentes identificados em um empreendimento minerário, desta forma a rede de monitoramento da ArcelorMittal Mina do Andrade conta com amostragens Partículas Totais em Suspensão PTS no Bairro José Elói - BJE e Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Material Particulado menor que 10 µm PM10 na Escola Vale do Sol. Na sequência apresentam-se os conceitos:

- Partículas Totais em Suspensão (PTS): partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, dentre outros. São definidas como aquelas com tamanho aerodinâmico médio de 50 µm. Uma parte destas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade.
- Material Particulado PM10: partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem etc. São definidas como aquelas com diâmetro aerodinâmico médio de 10 µm. Dependendo da distribuição de tamanho na faixa de 0 a 10 µm, podem ficar retidas na parte superior do sistema respiratório ou penetrar mais profundamente, alcançando os alvéolos pulmonares.

9.1.2.3. Legislação Aplicada

A legislação federal e estadual que dispõe sobre padrões de qualidade do ar são respectivamente, Resolução CONAMA nº 491/2018 e Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981, onde estabelece os seguintes conceitos:

- Padrão de qualidade do ar - instrumento de gestão da qualidade do ar, determinado como valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, para que o meio

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica;

- Padrões de qualidade do ar intermediários (PI) - padrões estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas;
- Padrão de qualidade do ar final (PF) - valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005;

No Art. 4º da referida legislação é definido que os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários deverão ser adotados de forma subsequente, conforme definições dos órgãos ambientais estaduais e distrital. Estabelece ainda que de imediato à sua publicação deverá ser adotado o primeiro Padrão de Qualidade do Ar Intermediário (PI-1) até que os órgãos ambientais estaduais estabelecessem a vigência dos demais padrões intermediários, para aqueles poluentes padrões PI-1 definidos que o possuem (PM₁₀, MP_{2,5}, SO₂, NO₂, O₃, Fumaça) e o Padrão Final (PF), para os poluentes que não possuem padrões PI-1 definidos (PTS, Chumbo e Monóxido de Carbono).

Os padrão estabelecido na Resolução CONAMA nº 491/2018 e Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981 para Partículas Totais em Suspensão equivale a 240 µg/Nm³, para a concentração média de 24 horas, e 80 µg/Nm³, para média geométrica anual conforme apresentado na Tabela 1, juntamente com o Padrão Intermediário PI-1 para o parâmetros PM₁₀, conforme Resolução CONAMA nº 491/2018.

A Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981 não estabelece padrão para o parâmetro material particulado inalável - PM₁₀.

Tabela 1 - Padrões Legais da Qualidade do Ar.

Parâmetro	Padrão Ambiental	Valor	Observação
PTS	Concentração média geométrica anual	80 µg/m ³	
	Concentração média de 24 horas	240 µg/m ³	Não deve ser excedida mais de uma vez por ano
PM10	Concentração média aritmética anual	40 µg/m ³	
	Concentração média de 24 horas	120 µg/m ³	Não deve ser excedida mais de uma vez por ano

Fonte: Resolução CONAMA nº 491/2018 e Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981.

9.1.2.4. Índice de Qualidade do Ar (IQAr)

De modo a facilitar a interpretação e divulgação de dados de concentração de poluentes atmosféricos, foi desenvolvido pela USEPA - *United States Environmental Protection Agency* (Agência de Proteção Ambiental Norte-Americana) o índice de Qualidade do Ar (IQAr). Trata-se de uma ferramenta matemática utilizada para transformar as concentrações medidas dos diversos poluentes em um valor adimensional, de modo a possibilitar uma compreensão facilitada sobre a qualidade do ar de uma região. Dependendo do índice obtido, o ar recebe uma qualificação, que é uma nota para a qualidade do ar, conforme apresentado na Tabela 2.

A estrutura do IQAr tem como objetivo principal estabelecer uma padronização na divulgação de dados sobre a qualidade do ar na qual são especificados os limites de concentração de cada poluente atmosférico índice a cor de referência usada na divulgação dos resultados. Para efeito de divulgação dos resultados de qualidade do ar medido em uma região deve ser utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada conservadoramente pelo pior resultado.

A partir da publicação da Resolução CONAMA nº 491/2018, o Ministério do Meio Ambiente, em conjunto com os órgãos ambientais estaduais e distrital, ficaram responsáveis por sistematizar o cálculo do índice de qualidade do ar. Em Minas Gerais,

a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM-MG) sistematizou o cálculo do IQAr para PTS e PM10, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Estrutura do Índice de Qualidade do Ar.

Categoria de Qualidade do Ar	Índice de Qualidade do Ar – IQA	Limites de Concentração		Cor de Referência	Resolução CONAMA nº 491/2018
		PTS (µg/m ³)	PM10 (µg/m ³)		
Boa	0 – 40	0 – 240	0 – 50		Atende ao Padrão
Regular	>40 – 96	≥ 240 e <285	≥ 50 e <120		Não Atende ao Padrão
Inadequada	>96 – 144	≥ 285 e <330	≥ 120 e <180		
Má	>144 – 200	≥ 330 e <375	≥ 180 e <250		
Péssima	>200	≥ 375	≥ 250		

Fonte: FEAM, 2019.

Esta qualificação do ar está associada a efeitos sobre a saúde humana, independentemente do poluente em questão, conforme apresentado na Quadro 4.

Quadro 4 - Efeitos sobre a saúde humana relacionados às diferentes categorias de qualidade do ar.

Categoria de Qualidade do Ar	Efeitos sobre a Saúde
Boa	Praticamente não há riscos à saúde.
Regular	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
Inadequada	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Má	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda apresentar falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
Péssima	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: CETESB, 2014.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
9.1.2.5. Resultados do Monitoramento e Caracterização da Qualidade do Ar
9.1.2.5.1. Partículas Totais em Suspensão - PTS

De acordo com o histórico de monitoramento do período analisado (2020 a 2021), nas duas estações de monitoramento, todas as concentrações relativas às amostragens de PTS ficaram abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018 e Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981, conforme apresentado nos gráficos a seguir, Gráfico 1, Gráfico 2, Gráfico 3 e Gráfico 4.

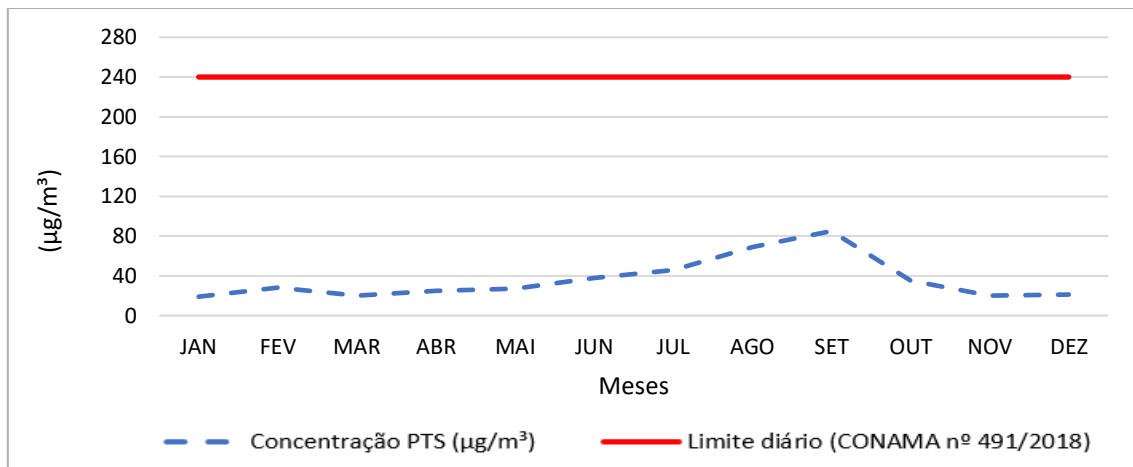


Gráfico 1 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2020 – Estação de Monitoramento - P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio.

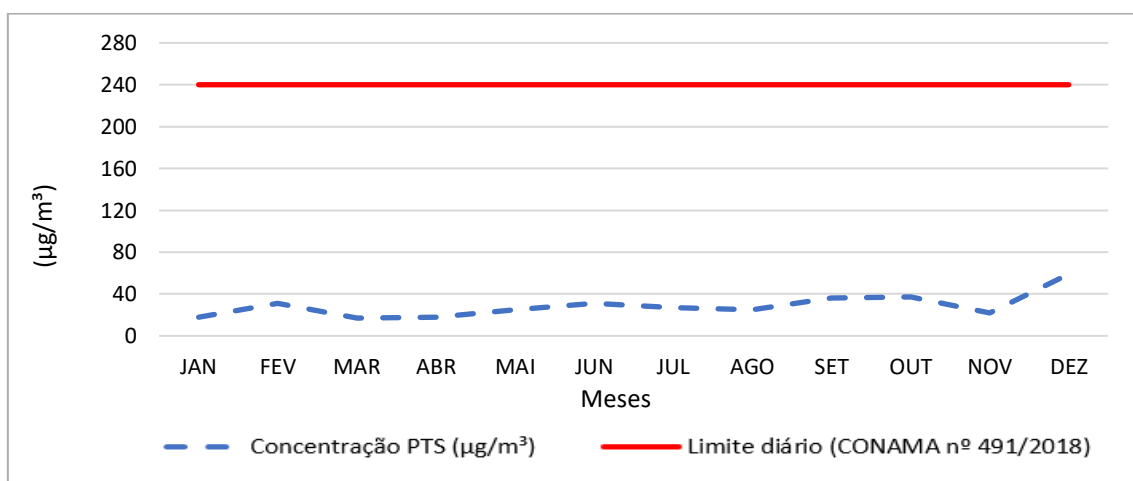


Gráfico 2 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2020 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.

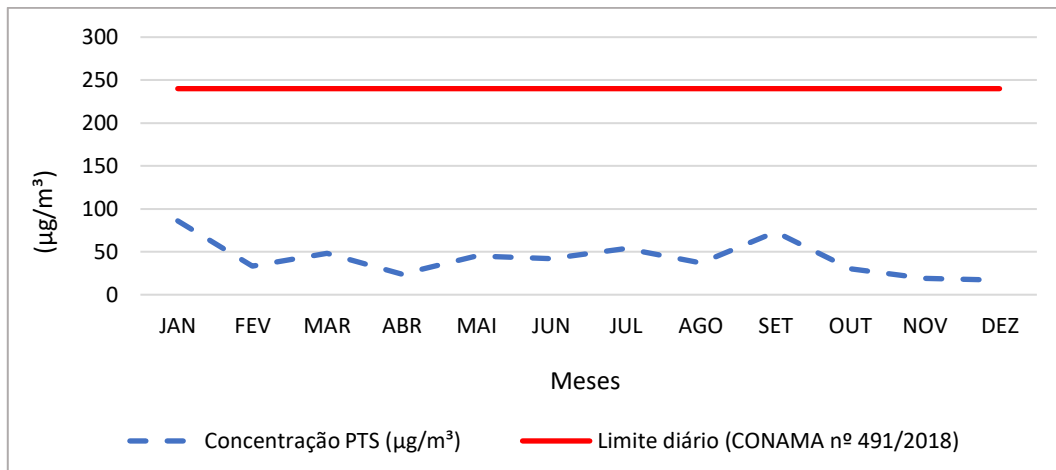
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL


Gráfico 3 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2021 – Estação de Monitoramento - P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio.

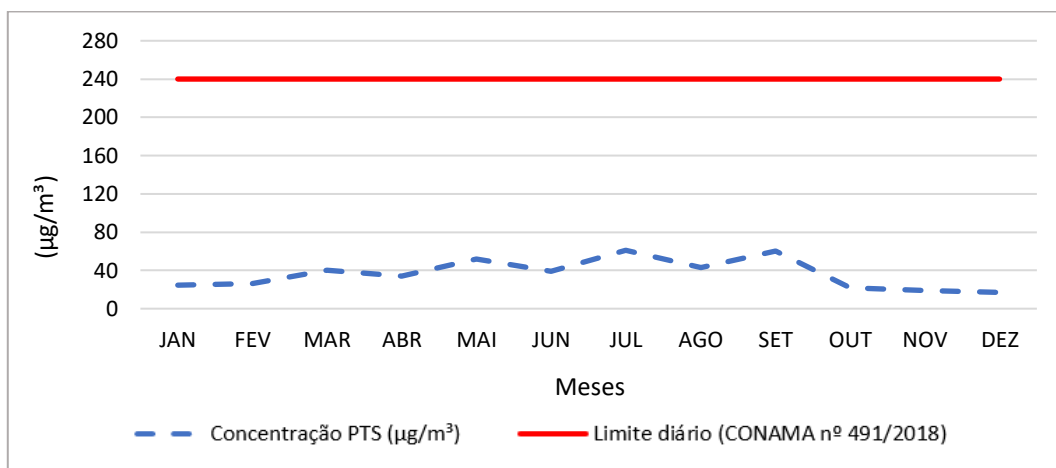


Gráfico 4 - Concentrações médias diárias de PTS do ano de 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.

9.1.2.5.2. Partículas Inaláveis - PI (PM10)

De acordo com o histórico de monitoramento do período analisado (2020 a 2021), todas as concentrações relativas às PI ficaram abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018, conforme apresentado no Gráfico 5 e Gráfico 6.

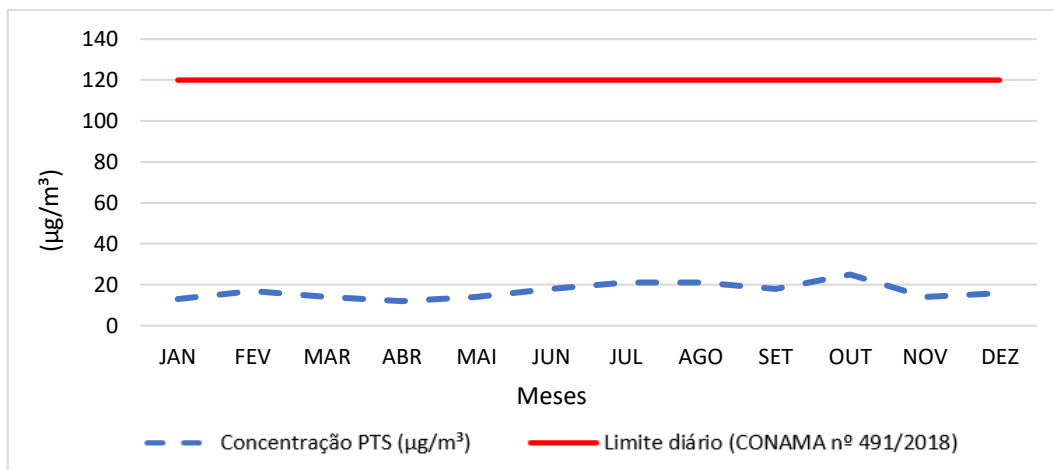
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL


Gráfico 5 - Concentrações médias diárias de PI (PM10) do ano de 2020 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.

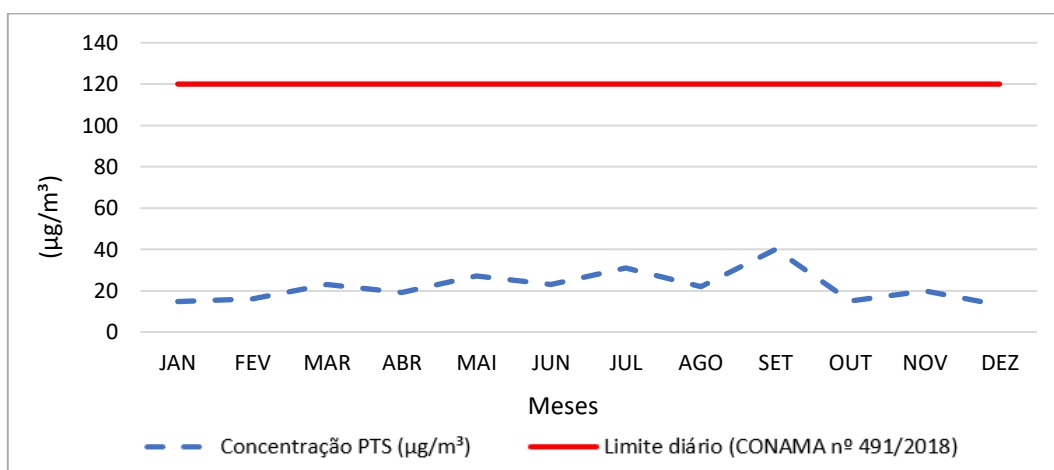


Gráfico 6 - Concentrações médias diárias de PI (PM10) do ano de 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.

9.1.2.5.3. Médias Anuais

De acordo com o estabelecido pela Resolução CONAMA nº 491/2018 a média geométrica anual para Partículas Totais em Suspensão e a média aritmética anual para Partículas Inaláveis não deve ultrapassar o limite de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ e $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente. Os Gráfico 7, Gráfico 8 e Gráfico 9, demonstram que as médias anuais dos resultados das três estações de monitoramento de qualidade do ar do período analisado (2020 a 2021, as quais apresentaram total conformidade com as legislações).

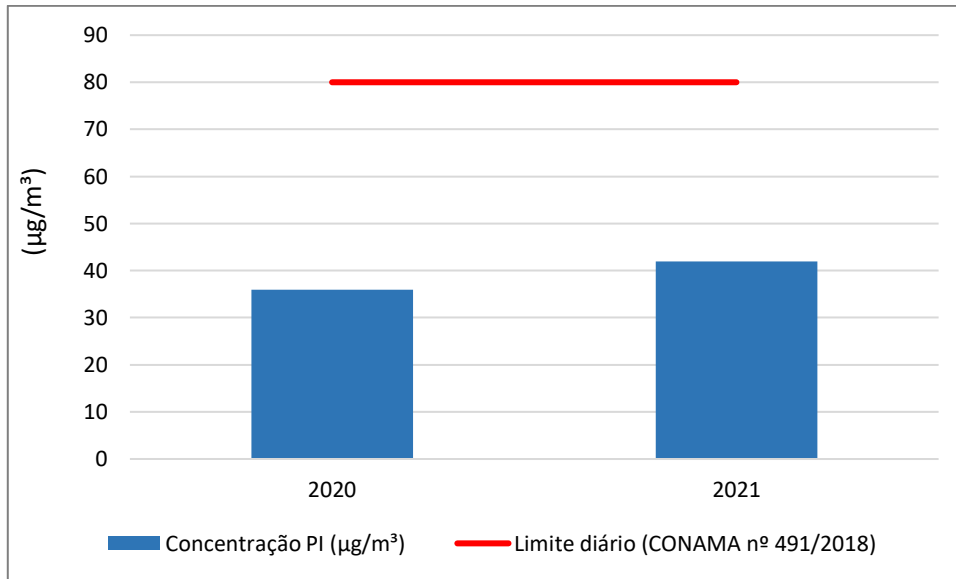
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL


Gráfico 7 - Concentrações média geométrica anual de PTS do ano de 2020 e 2021 – Estação de Monitoramento – P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio.

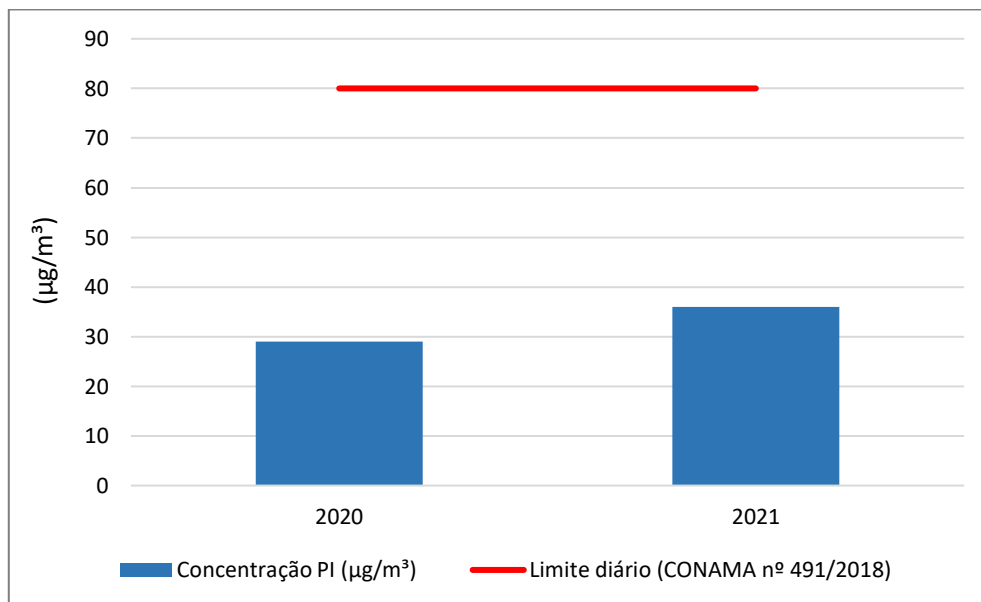


Gráfico 8 - Concentrações média geométrica anual de PTS do ano de 2020 e 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.

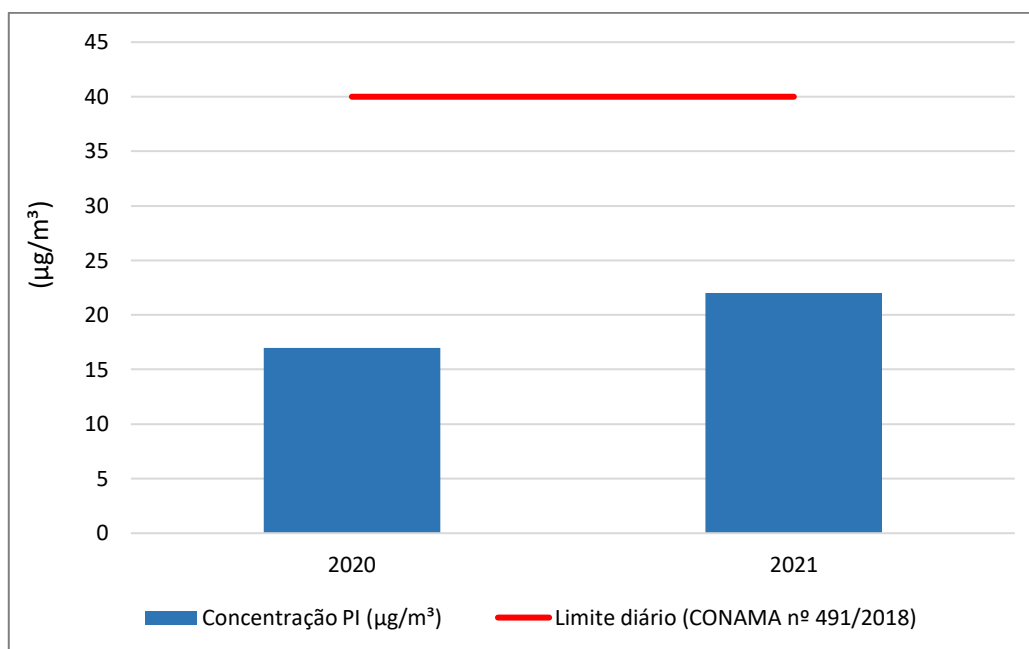
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL


Gráfico 9 - Concentrações média aritmética anual de PI (PM10) do ano de 2020 e 2021 – Estação de Monitoramento - P-02 - EVS - Escola Vale do Sol.

Os laudos de monitoramento utilizados no diagnóstico da qualidade do ar na área de estudo estão disponíveis no Anexo 01 - Laudos de Monitoramento da Qualidade do Ar.

9.1.2.5.4. Considerações Finais

Os resultados da rede de monitoramento da qualidade do ar da região do empreendimento são considerados bons (Tabela 2), visto que, o histórico de monitoramento apresentado, assim como as médias anuais, permaneceu abaixo do limite vigente.

Destaca-se que quando se busca o entendimento acerca das condições que tipicamente ocorrem na área de estudo e para analisar o impacto das emissões atmosféricas na região do entorno do empreendimento, os cenários de qualidade do ar mais representativos são as concentrações das médias anuais, visto que estes permitem verificar as áreas mais frequentemente afetadas pelos poluentes.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

Considera-se, portanto que as medidas de controle de emissão e ressuspensão de material particulado já praticadas pelo empreendimento são eficazes, devendo elas permanecerem e serem intensificadas em período de seca a fim de evitar possíveis impactos aos receptores limítrofes.

9.1.3. Ruído Ambiental e Vibração

A importância de se estudar os níveis de ruídos e vibrações se faz necessário pelo fato da localidade do empreendimento e de suas futuras ampliações, que prevê intervenções para a construção de pilhas de estéril, avanço da cava, abertura de novas estradas etc.

Durante a operação a circulação de veículos e a operação de máquinas e equipamentos pesados, tais como escavadeiras e tratores, além de atividades como: desmonte de rocha, amontoamento de rochas, dentre outros.

Estas atividades poderão aumentar os níveis de ruído e vibrações induzidas ao solo, causando incômodos na vizinhança e ocasionando distúrbios à sua saúde e ao seu bem-estar, principalmente àquelas residentes próximos às áreas diretamente afetadas. Sendo assim, é importante avaliar os níveis de ruídos e vibrações associados à operação do empreendimento.

A ArcelorMittal Mina do Andrade realiza semestralmente o monitoramento dos níveis ruídos e anualmente os níveis de vibrações para avaliar os possíveis incômodos causados nas vizinhanças e se necessário, propor medidas mitigadoras.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.1.3.1. Metodologia

9.1.3.1.1. Procedimentos de ensaio de Ruído

O ensaio de ruído na área de estudo foi realizado no dia 09/09/2021 em conformidade com as recomendações da ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020, “Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral”.

Foram distribuídos na área de estudo dois pontos de receptores e as medições foram realizadas com tempo de medição de dez minutos cada, nos períodos diurno (entre 07:01h e 22:00h) e noturno (entre 22:01h e 07:00h).

O medidor de nível de pressão sonora foi verificado utilizando calibrador sonoro com emissão de 94,0 dB, em 1000 Hz, antes e após a realização das medições sonoras, não havendo variação superior a 0,5 dB em relação ao valor de emissão.

Foram registrados os níveis de pressão sonora contínuos equivalentes, ponderada em A, com tempo de integração de um segundo (LAeq,1s), bem como todos os demais descritores de níveis sonoros exigidos na ABNT NBR 10.151:2019 (versão corrigida 2020), para aplicação do método detalhado de medição (que inclui a caracterização objetiva de sons impulsivos e tonais). Esse procedimento possibilita avaliar adequadamente os sons residuais no entorno das instalações do empreendimento.

9.1.3.1.2. Procedimentos de Ensaio de Vibração

O monitoramento de vibração foi realizado nos dias 05, 06 e 09 de agosto de 2021 e, diante da condição de excitação, as medições foram executadas por meio da fixação de uma massa de metal no solo e, no topo desta, foi fixado o acelerômetro com tomadas de sinais nas direções Vertical (Z), paralelo (Y) e perpendicular (X) ao empreendimento. Os resultados foram comparados com os critérios apresentados na Tabela 3 e Tabela 4.

▪ **Critérios de Comparação:**

Tabela 3 - Critérios de comparação Whiffn A. C. And D.R. Leonard - 1971

WHIFFIN A. C. AND D.R. LEONARD - 1971		
Velocidade de Partícula - Pico - mm/s	Reação Humana	Efeitos sobre as Construções
0 - 0,15	Imperceptível pela população, não incomoda	Não causam danos de nenhum tipo
0,15 a 0,30	Limiar de percepção - possibilidade de incômodo	Não causam danos de nenhum tipo
2,0	Vibração perceptível	Vibrações máximas recomendadas ruínas e monumentos antigos
2,5	Vibrações contínuas produzem incômodo na população	Virtualmente, não há risco de dano arquitetural às construções normais
5	Vibrações incomodativas	Limiar, no qual existe risco de danos às construções
10 - 15	Vibrações desagradáveis	Causam danos arquiteturais às residências

Observação: Os valores de velocidade expressos em **pico** de partícula referem-se ao componente vertical da vibração. A medição para avaliação da resposta humana é feita no ponto onde está se localiza. Para edificações, o valor refere-se à medição realizada no solo.

Tabela 4 - Comparação Entre Critérios para Vibração Contínua

Comparação Entre Critérios para Vibração Contínua			
Critérios	Classificação subjetiva		
	Levemente Perceptível	Claramente Perceptível	Perturbadora
Reiher-Meister (1931)	0,30 mm/s a 0,90 mm/s	0,90 mm/s a 2,50 mm/s	acima de 2,50 mm/s
DIN 4150 (1939)	0,45 mm/s a 0,80 mm/s	0,80 mm/s a 1,50 mm/s	acima de 1,50 mm/s
Dieckman (1955)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	1,00 mm/s a 3,00 mm/s	acima de 3,00 mm/s
VDI 2057 (1963)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	1,00 mm/s a 3,00 mm/s	acima de 3,00 mm/s
Richart (1970)	0,25 mm/s a 0,76 mm/s	0,76 mm/s a 2,54 mm/s	acima de 2,54 mm/s
DIN 4150 (1970)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	0,90 mm/s a 1,20 mm/s	acima de 2,00 mm/s
ISO/2631/DAD1 (1980)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	0,60 mm/s a 1,20 mm/s	acima de 2,00 mm/s
ANSI/S3.29 (1983)	de 0,14 mm/s a 0,40 mm/s para as áreas residenciais		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.1.3.2. Legislação Aplicável (Ruído)

9.1.3.2.1. Legislação Federal

A Resolução nº 001 de 08 de março de 1990 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, em todo o Território Nacional.

Os níveis de ruído gerados pelo empreendimento serão comparados com os limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período (RLAeq), definidos pela ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020 - Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral, conforme Tabela 5.

Tabela 5 - limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB, de acordo com a NBR 10151:2019 Errata:2020.

Tipos de Áreas	Diurno	Noturno
Área de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT NBR 10151:2019 Errata:2020 - Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral.

Cumprе ressaltar que esses padrões legais se referem a ruído ambiental, ou seja, que ocorre fora dos limites do empreendimento.

Os limites de horário para o período diurno e noturno da tabela acima podem ser definidos pelas autoridades de acordo com os hábitos da população. Porém, o período noturno deve começar depois das 22hs e não deve terminar antes das 7hs do dia

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

seguinte. Se o dia seguinte for domingo ou feriado o término do período noturno deve ser antes das 9 horas.

A classificação do tipo de uso e ocupação do solo nos pontos receptores medidos deve ser realizada por observação local imediata durante as medições dos níveis de ruído e, portanto, a classificação do tipo de uso e ocupação pode não estar correspondente com o zoneamento oficial do município, já que há alterações frequentes na ocupação e uso local.

9.1.3.2.2. Legislação Estadual

No estado de Minas Gerais a Lei Estadual nº 7.302 de 21 de julho de 1978 e a Lei Estadual 10.100 de 17 de janeiro de 1990 regem os limites legais para ruído ambiental.

A Lei Estadual nº 7.302/78 dispõe sobre a proteção sonora dentro de Estado de Minas Gerais. Essa lei, dentre outras disposições, define em seu Artigo 2º, como limite legal o valor máximo de 85 dB medidos na ponderação “C” do medidor de pressão sonora.

Já a Lei Estadual 10.100/90, deu nova redação ao Artigo 2º da Lei 7.302/1978, definindo como novos limites legais de ruído os valores de 70 dB(A) para o período diurno e 60 dB(A) para o período noturno.

Ainda no seu Artigo 2º, consideram-se prejudiciais à saúde, à segurança ou sossego públicos quaisquer ruídos que:

“I - Atinjam, no ambiente exterior do recinto em que têm origem, nível de som superior a 10 (dez) decibéis- dB(A) acima do ruído de fundo existente no local, sem tráfego;

II - Independentemente do ruído de fundo, atinjam, no ambiente exterior do recinto em que têm origem, nível sonoro superior a 70 (setenta) decibéis-dB(A),

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

durante o dia, e 60 (sessenta) decibéis - dB(A), durante a noite, explicitado o horário noturno como aquele compreendido entre as 22 (vinte e duas) horas e as 6 (seis) horas, se outro não estiver estabelecido na legislação municipal pertinente.”

9.1.3.3. Legislação Aplicável (Vibração)

As normas utilizadas no monitoramento de vibração durante os desmontes de rocha por explosivos na Mina de Andrade são as seguintes:

- ABNT NBR 9.653:2018; Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas.
- ABNT NBR 15928; define termos empregados em vibrações mecânicas e choques.

Em operações de desmonte de rocha por explosivos devem ser observadas as condições estabelecidas abaixo:

- O ultralancamento não deve ocorrer além da área de operação do empreendimento, respeitadas as normas internas de segurança referentes à operação de desmonte.
- A pressão acústica, medida além da área de operação, não deve ultrapassar o valor de 100 Pa, o que corresponde a um nível de pressão acústica de 134 dBL pico.

Os riscos de ocorrência de danos induzidos por vibrações do terreno devem ser avaliados levando-se em consideração a magnitude e a frequência de vibração de partícula. Os limites para velocidade de vibração de partícula de pico acima dos quais

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

podem ocorrer danos induzidos por vibrações do terreno decorrentes de operações de desmonte de rocha são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Limite de velocidade de Vibração de partículas

Faixa de Frequência	Limite de velocidade de Vibração de partículas
4 Hz a 15 Hz	Iniciando em 15 mm/s aumenta linearmente até 20 mm/s
15 Hz a 40 Hz	Iniciando em 20 mm/s aumenta linearmente até 50 mm/s
Acima de 40 Hz	50 mm/s

Para valores de frequência abaixo de 4 Hz, deve ser utilizado o limite máximo de deslocamento de 0,6 mm.

Fonte: ABNT NBR 9653:2018

9.1.3.4. Equipamentos Utilizados

9.1.3.4.1. Ruído

Para realizar as medições de ruído foi utilizado o medidor de pressão sonora, calibrador e software descritos no Quadro 5.


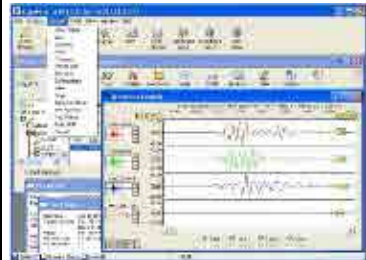
Quadro 5 - Equipamentos Utilizados no monitoramento de ruído.

Medidor de Ruído	Calibrador do Medidor de Ruído	Software
Código: ECOMR006 Marca: 01dB Tipo: 01 Modelo: Solo Nº. de Série: 65280 Organismo Calibrador: Total SafetyLtda Nº. do Certificado: RBC3-10593-423	Código: ECOCA006 Marca: 01dB Tipo: 01 Modelo: Cal21 Nº. de Série: 3572561(2007) Organismo Calibrador: Total SafetyLtda Nº. do Certificado: RBC2-10593-558	Descrição: dBTRAIT Versão: 5.5 Fabricante: 01dB
		

9.1.3.4.2. Vibração

Para as medições de vibração utilizou-se sismógrafos de engenharia conforme especificado no Quadro 6. Estes equipamentos possuem um canal triortogonal (transversal, vertical e longitudinal) para registros de vibrações pelo terreno e um canal para medida de pressões acústicas provenientes de detonações. O equipamento pode ser acionado por um evento de magnitude previamente selecionado pelo operador, ficando instalado aguardando os eventos por período de tempo determinado de acordo com os horários estabelecidos e apresenta os resultados, calculando automaticamente os valores máximos de deslocamento, velocidade e aceleração de partícula em cada canal. Para a velocidade de partícula, o equipamento mostra ainda para cada máximo, a frequência (em hertz) e o instante de ocorrência (em milissegundos) a partir do início de seu acionamento, calcula a resultante vetorial da velocidade de partícula, analisa e arquiva o resultado de até 300 segundos de eventos.

Quadro 6 - Equipamentos Utilizados no monitoramento de Vibração.

Sismógrafo e Geofone (Unidade de Dados)	Microfone	Software
Marca: Instantel Inc Modelo: Minimate Plus Nº de Série: BE19033 Organismo Calibrador: Instantel Inc	Marca: Instantel Inc Modelo: Geofone Triaxial (ISEE) Nº de Série: BG18189 Organismo Calibrador: Instantel Inc	Descrição: Blastware Versão: 10.4 Fabricante: Instantel Inc
		

9.1.3.5. Pontos de Monitoramento


9.1.3.5.1. Ruído

Os ensaios de nível de ruído foram efetuados em 2 (dois) receptores localizados na vizinhança do projeto conforme identificados na Quadro 7 e Quadro 8. Os receptores

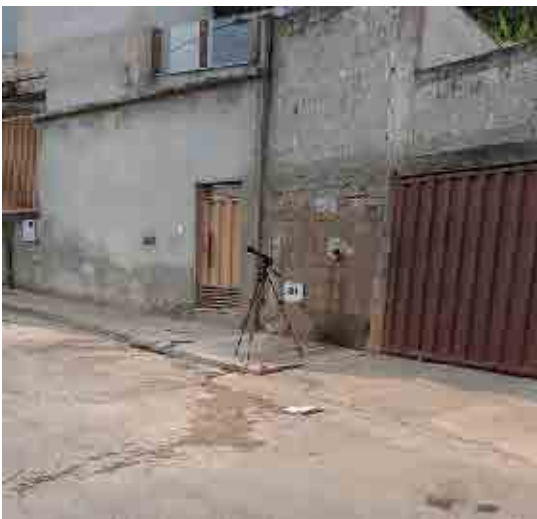
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

foram selecionados considerando as comunidades mais próximas do entorno do empreendimento (P-01 - Bairro José Elói e P-02 - Bairro Vale do Sol) que compõem a Área de Estudo.

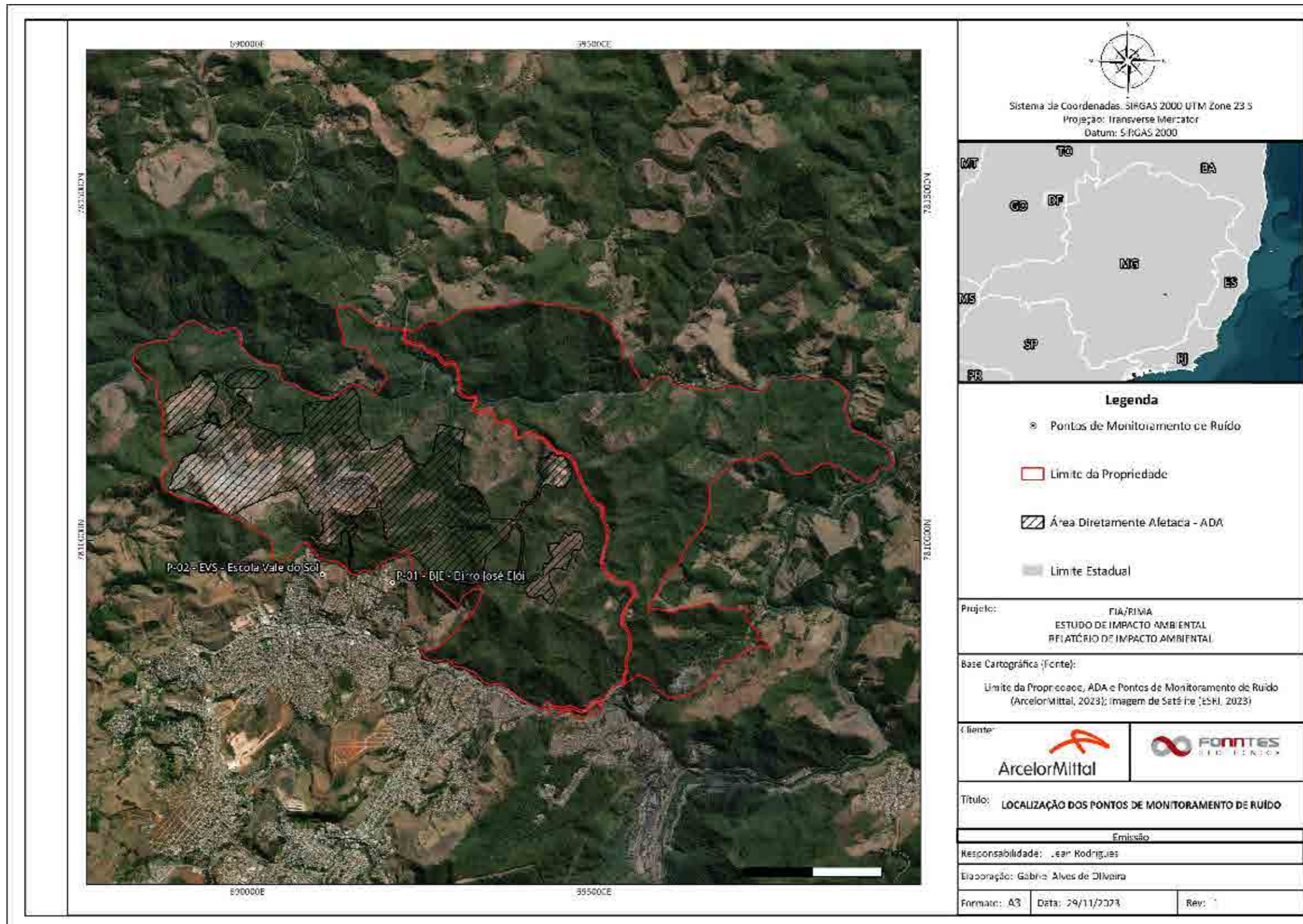
Quadro 7 - Localização do ponto de amostragem P-01.

P-01 - Vale do Sol	
Foto	Coordenadas UTM fuso 23 k
	691039 m E 7809540 m N
	Classificação de acordo com a ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020. Área mista, predominantemente residencial

Quadro 8 - Localização do ponto de amostragem P-02.

P-02 - Bairro José Elói	
Foto	Coordenadas UTM fuso 23 k
	691822 m E 7809178 m N
	Classificação de acordo com a ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020. Área mista, predominantemente residencial

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 7 - Pontos de Monitoramento de Ruído

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
9.1.3.5.2. Vibração

As medições foram realizadas em 03 (três) pontos próximos aos limites da propriedade do empreendimento, conforme identificações no Quadro 9, Quadro 10 e Quadro 11 abaixo:

Quadro 9 - Localização do ponto de amostragem P-01.

P-01 – Bairro José Elói			
Localização		Coordenadas UTM fuso 23 k: 692053 / 7809586	
			
Localização:		Rua Santa Mônica em frente ao número 209 - Bairro José Elói – João Monlevade / MG	
Horário dos Monitoramentos:	Data	Sem Detonação de Explosivos	Com Detonação de Explosivos
	05/08/2021	10h23min	12h00min
Observações:			
Via pavimentada, fluxo baixo de veículos. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante o período de medição sem detonação de explosivos foi registrada a passagem de composição automóveis (tempo no histograma: 10:28, 10:29, 10:30 e 10:31). ▪ Detonação de explosivos ocorrida às 12:37 			

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Quadro 10 - Localização do ponto de amostragem P-02.

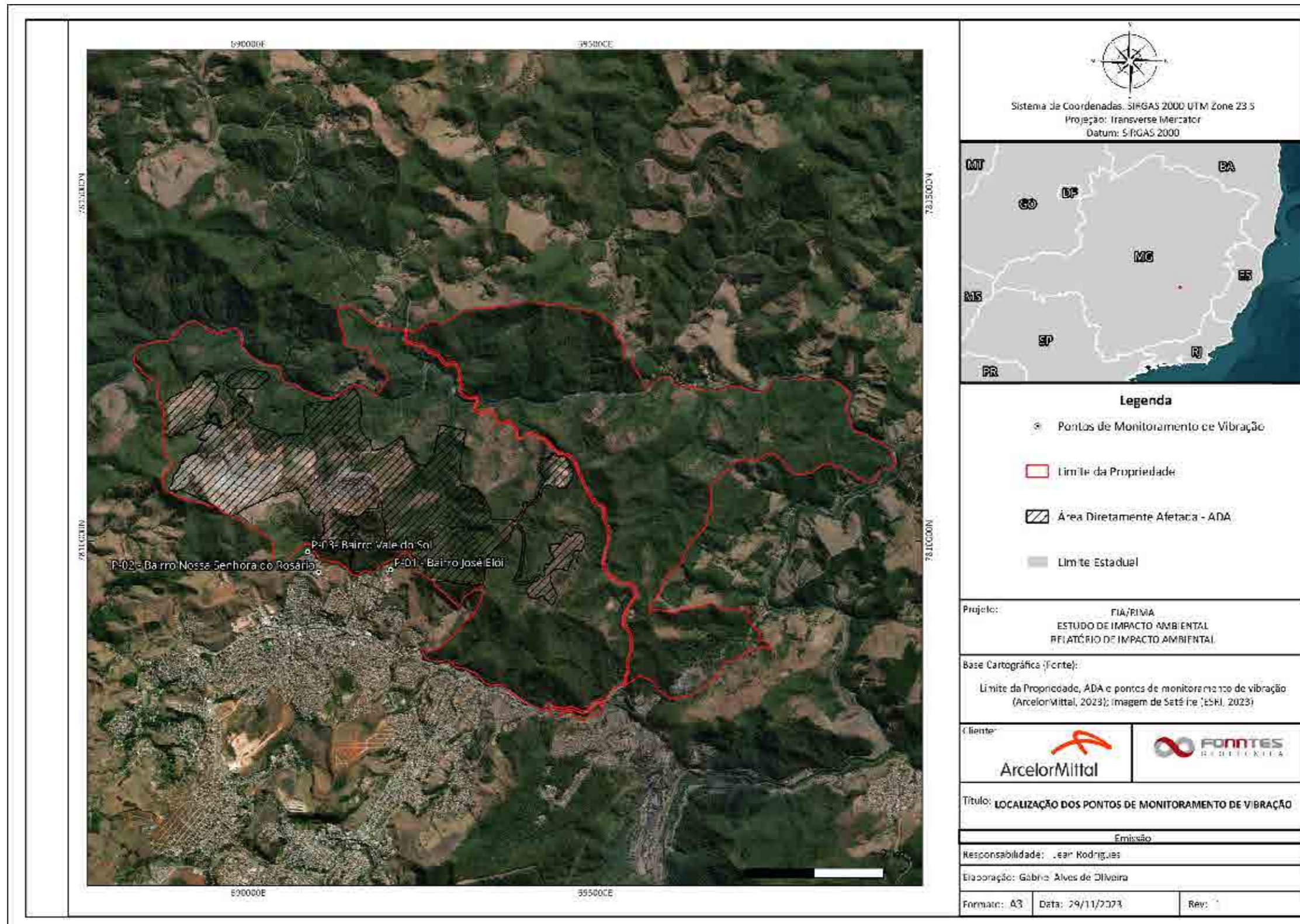
P-02 – Nossa Senhora do Rosário			
Localização		Coordenadas UTM fuso 23 k: 691012 / 7809551	
			
Localização:		Rua Barra Mansa, 800 – Bairro Nossa Senhora do Rosário – João Monlevade - MG	
Horário dos Monitoramentos:	Data	Sem Detonação de Explosivos	Com Detonação de Explosivos
	06/08/2021	10h00min	12h00min
Observações:			
Via pavimentada, grande fluxo de veículos. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante o período de medição sem detonação de explosivos foi registrada a passagem de carros de passeio (tempo no histograma: 10:02, 10:05, 10:08 e 10:09), Caminhão (tempo no histograma: 10:04) e passagem de motocicletas (tempo no histograma: 10:03 e 10:08). ▪ Detonação de explosivos ocorrida às 12:39. 			

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

Quadro 11 - Localização do ponto de amostragem P-03.

P-03 – Bairro Vale do Sol			
Localização		Coordenadas UTM fuso 23 k: 690858 / 7809843	
			
Localização:		Rua Barra Mansa em frente ao número 1295 – Bairro Vale do Sol – João Monlevade / MG	
Horário dos Monitoramentos:		Data	Sem Detonação de Explosivos
		09/08/2021	10h18min
Observações:			
<p>Via pavimentada, fluxo baixo de veículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante o período de medição sem detonação de explosivos foi registrada a passagem de carros de passeio (tempo no histograma: 10:24 e 10:28) e motocicletas (tempo no histograma: 10:22 e 10:27). Detonação de explosivos ocorrida às 13:00. 			

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 8 - Pontos de Monitoramento de Vibração

9.1.3.6. Resultados

9.1.3.6.1. Ruído

As fontes sonoras percebidas pela equipe de medição durante os ensaios, os descritores de níveis acústicos medidos no entorno do empreendimento, bem como os dados complementares coletados durante as medições sonoras, estão discriminados no Quadro 12; Tabela 7; Tabela 8; Tabela 9 e Tabela 10.

Quadro 12 - Descrição e caracterização das fontes sonoras nos pontos monitorados

Ponto	Fonte Sonora	Observações
PONTO 1 – Escola Vale do Sol	A fonte sonora do empreendimento corresponde aos maquinários presentes na mineração e aos sons advindos deste processo. Como o ponto é próximo a comunidade, os ruídos observados são principalmente oriundos de movimentação de pessoas e carros nas vias próximas.	Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local.
		Noturno: foram observados ruídos de trânsito local.
PONTO 2 – Bairro José Elói	A fonte sonora do empreendimento corresponde aos maquinários presentes na mineração e aos sons advindos deste processo. Como o ponto é próximo a comunidade do bairro José Elói, os ruídos observados são principalmente oriundos de movimentação de pessoas e carros nas vias próximas.	Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento, ruídos provenientes do trânsito local e ruídos de pessoas em comércio próximo.
		Noturno: foram observados ruídos de trânsito local.
RESIDUAL	Comunidade local – sons de atividades comunitárias e trânsito local.	Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local.
		Noturno: foram observados ruídos de trânsito local, de pessoas e funcionamento de estabelecimentos como bar.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Tabela 7 - Parâmetros ambientais e tempos de medição do monitoramento - Período Diurno

Ponto	Data	Horário Inicial hh:mm:ss	Horário Final hh:mm:ss	Umidade Relativa %	Temperatura Ambiente °C	Velocidade dos Ventos m/s	Tempo de Medição hh:mm:ss	Tempo de Integração (2) hh:mm:ss
PONTO 1 – Escola Vale do Sol	09/09/2021	09:06	09:16	59,2	28,4	0,9	00:10:00	00:10:00
PONTO 2 – Bairro José Elói	09/09/2021	09:25	09:35	48,9	28,4	0,4	00:10:00	00:10:00
Residual	09/09/2021	09:40	09:50	46,6	30,4	0,2	00:10:00	00:09:51

(2) - A diferença entre os tempos de medição e de integração se dá pela remoção das interferências ocorridas durante a amostragem.

Tabela 8 - Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno

Ponto	Ruído	LAeqTotal (3)	Incerteza (4)	LAF, máx.	LAF, min	Ruídos Observados	LR (6)	Limite Lei n° 10100/1990 (7)	Limite ABNT NBR 10151:2019 (8)
Período Diurno									
PONTO 1 – Escola Vale do Sol	Ruído Residual	56,4	4,2	69,5	43,8	Impulsivo e Tonal	66,4	70	55
	Ruído Total	54,4	4,2	75,9	32,2	-	54,4		
	Ruído Específico (5)	54,4	4,2	-	-	-	54,4		
PONTO 2 – Bairro José Elói	Ruído Residual	56,4	4,2	69,5	43,8	Impulsivo e Tonal	66,4	70	55
	Ruído Total	55,0	4,2	71,6	39,9	-	55,0		
	Ruído Específico (5)	55,0	4,2	-	-	-	55,0		

(3) - LAeq, Total - Nível de pressão sonora total.

(4) - A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

(5) - Ruído Específico = $10 \cdot \log(100,1 \text{ Ruído Fonte Total} - 100,1 \text{ Ruído Residual})$. Se a diferença aritmética entre LAeqTotal Fonte e LAeqTotal Residual for menor ou igual a 3 dB, não é possível determinar com alta exatidão o LAeqTotal específico (DÚVIDA). Dessa forma o LAeq, específico pode ser considerado próximo ao LAeqTotal residual.

(6) - LR - Quando há ocorrência de som impulsivo, soma-se ao LAeqTotal 5 dB. Quando há ocorrência de som tonal, soma-se ao LAeqTotal 5 dB. Se há ocorrência de som impulsivo e som tonal soma-se ao LAeqTotal 10 dB.

(7) – Limite definido pela Lei Estadual 10.100 de 7 de janeiro de 1990.

(8) – Limite definido pela ABNT NBR 10151:2019 para área mista predominantemente residencial.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Tabela 9 - Parâmetros ambientais e tempos de medição do monitoramento - Período Noturno

Ponto	Data	Horário Inicial hh:mm:ss	Horário Final hh:mm:ss	Umidade Relativa %	Temperatura Ambiente °C	Velocidade dos Ventos m/s	Tempo de Medição hh:mm:ss	Tempo de Integração (2) hh:mm:ss
PONTO 1 - Escola Vale do Sol	09/09/2021	22:01	22:11	59,2	28,4	0,9	00:10:00	00:10:00
PONTO 2 - Bairro José Elói	09/09/2021	22:17	22:27	48,2	23,5	0,9	00:10:00	00:08:48
Residual	09/09/2021	22:32	22:42	48,8	23,4	0,4	00:10:00	00:10:00

(2) - A diferença entre os tempos de medição e de integração se dá pela remoção das interferências ocorridas durante a amostragem.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Tabela 10 - Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno

Ponto	Ruído	LAeqTotal (3)	Incerteza (4)	LAF, máx.	LAF, min	Ruídos Observados	LR (6)	Limite Lei n° 10100/1990 (7)	Limite ABNT NBR 10151:2019 (8)
Período Noturno									
PONTO 1 – Escola Vale do Sol	Ruído Residual	48,6	4,2	62,7	37,2	Impulsivo e Tonal	58,6	60	50
	Ruído Total	46,3	4,2	67,5	25,1	-	46,3		
	Ruído Específico (5)	46,3	4,2	-	-	-	46,3		
PONTO 2 – Bairro José Elói	Ruído Residual	48,6	4,2	62,7	37,2	Impulsivo e Tonal	58,6	60	50
	Ruído Total	40,0	4,2	65,3	26,9	-	40,0		
	Ruído Específico (5)	40,0	4,2	-	-	-	40,0		

(3) - LAeq, Total - Nível de pressão sonora total.

(4) - A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

(5) - Ruído Específico = $10 \cdot \log(100,1 \text{ Ruído Fonte Total} - 100,1 \text{ Ruído Residual})$. Se a diferença aritmética entre LAeqTotal Fonte e LAeqTotal Residual for menor ou igual a 3 dB, não é possível determinar com alta exatidão o LAeqTotal específico (DÚVIDA). Dessa forma o LAeq, específico pode ser considerado próximo ao LAeqTotal residual.

(6) - LR - Quando há ocorrência de som impulsivo, soma-se ao LAeqTotal 5 dB. Quando há ocorrência de som tonal, soma-se ao LAeqTotal 5 dB. Se há ocorrência de som impulsivo e som tonal soma-se ao LAeqTotal 10 db.

(7) – Limite definido pela Lei Estadual 10.100 de 7 de janeiro de 1990.

(8) – Limite definido pela ABNT NBR 10151:2019 para área mista predominantemente residencial.

9.1.3.6.2. Gráficos Comparativos

A seguir são apresentados os gráficos com os resultados das medições realizadas e gráficos comparativos com os respectivos limites legais.

▪ PONTO 1 – Escola Vale do Sol

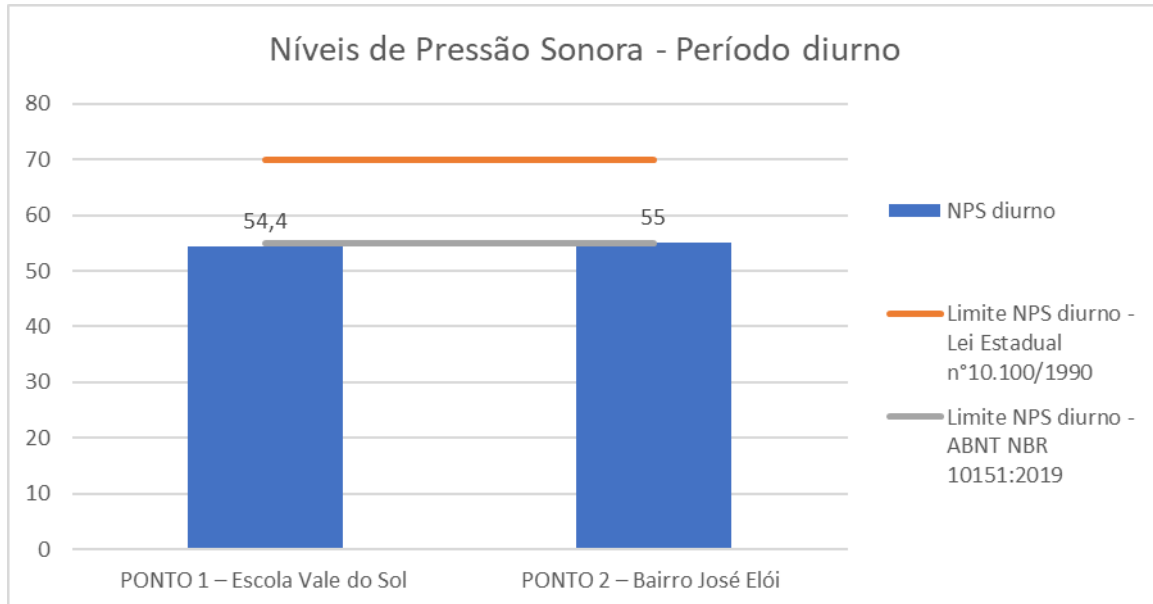


Gráfico 10 - Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno

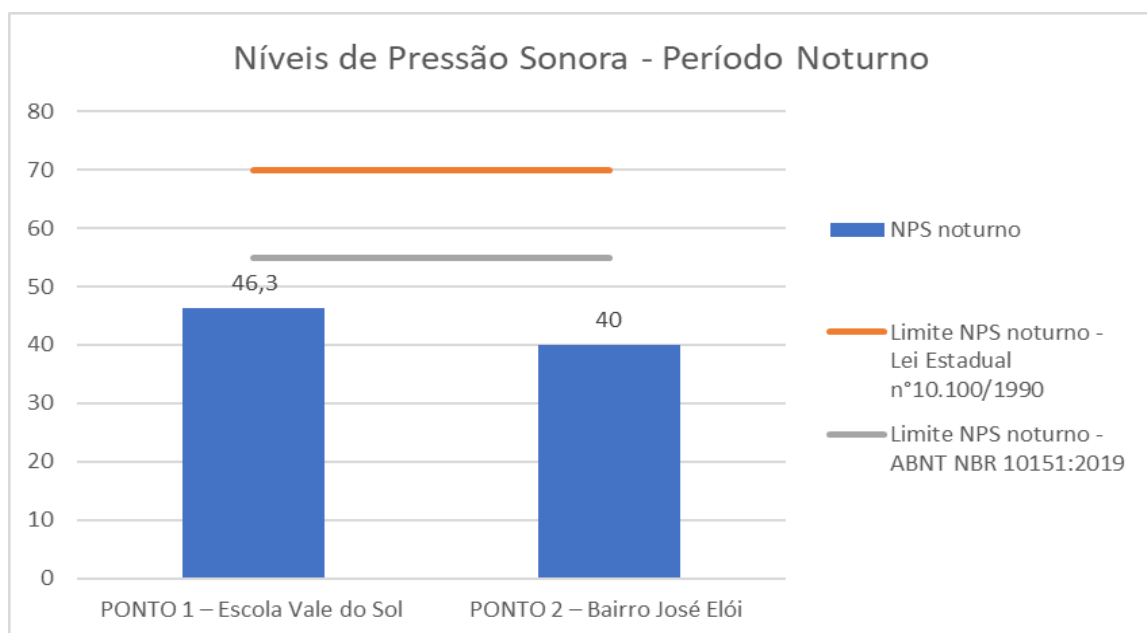


Gráfico 11 - Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.1.3.6.3. Dados das amostragens e cálculo de som tonal e impulsivo

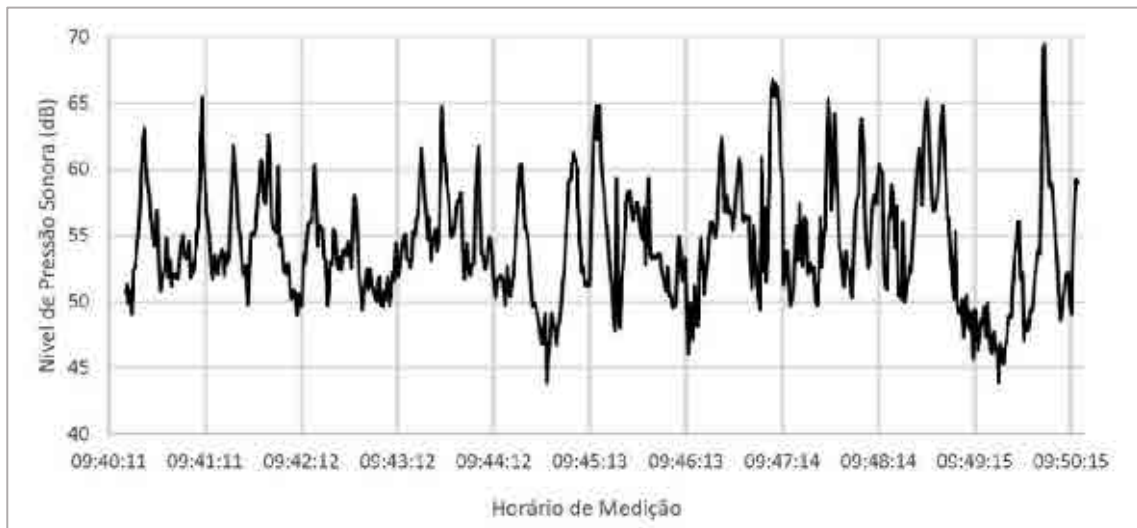


Gráfico 12 - Amostragem de Ruído Residual - Diurno

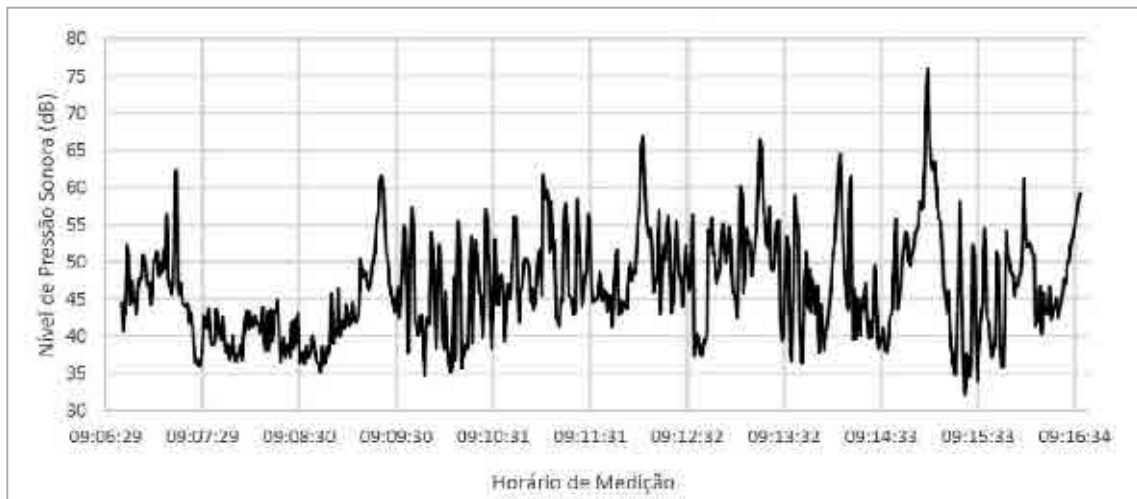


Gráfico 13 - Amostragem de Ruído Total - Diurno

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Gráfico 14 - Avaliação de Som Tonal Residual - Diurno

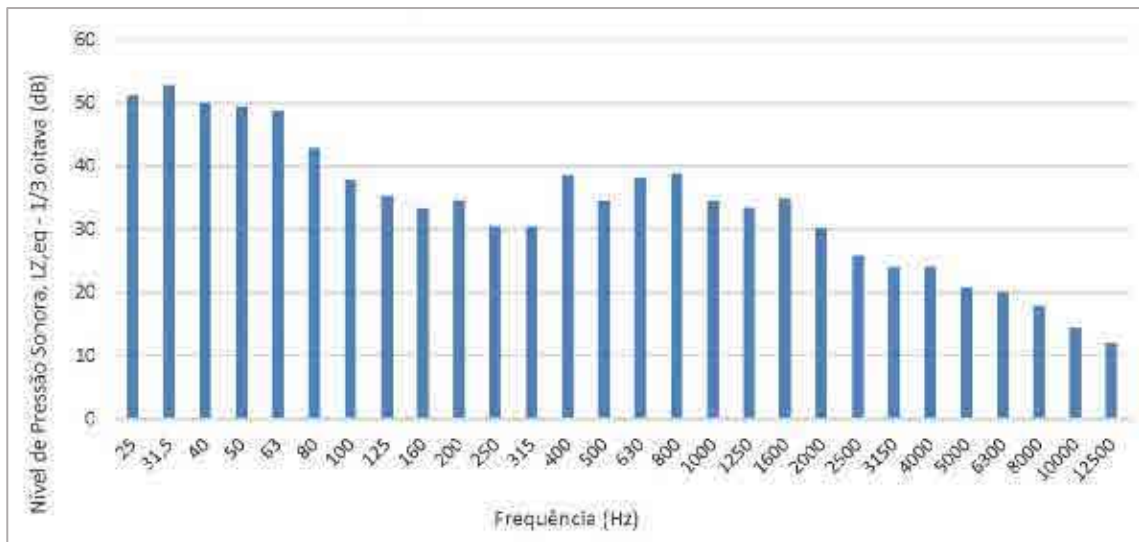


Gráfico 15 - Avaliação de Som Tonal Total - Diurno

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

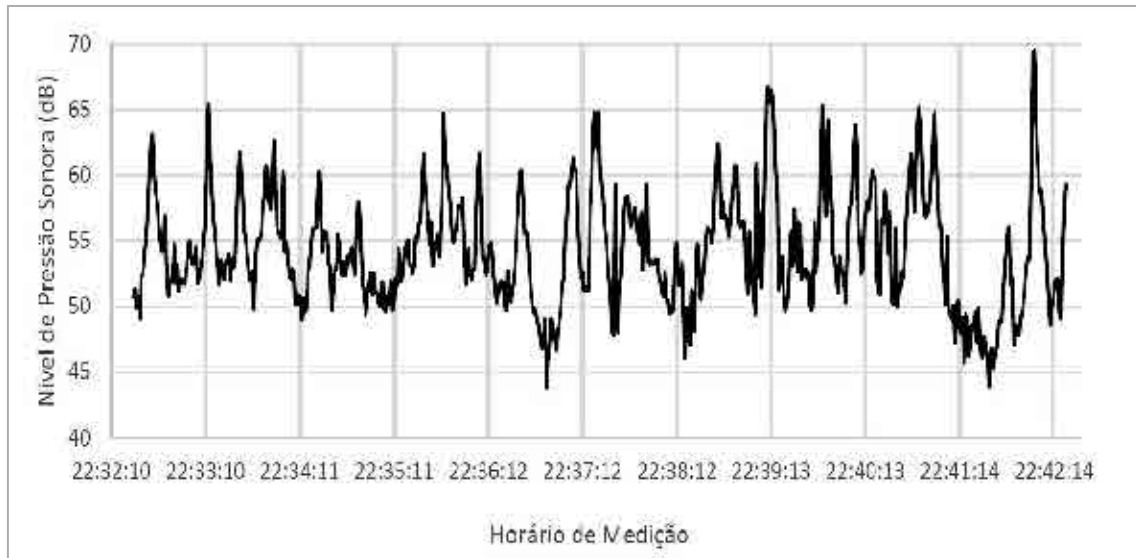


Gráfico 16 - Amostragem de Ruído Residual - Noturno

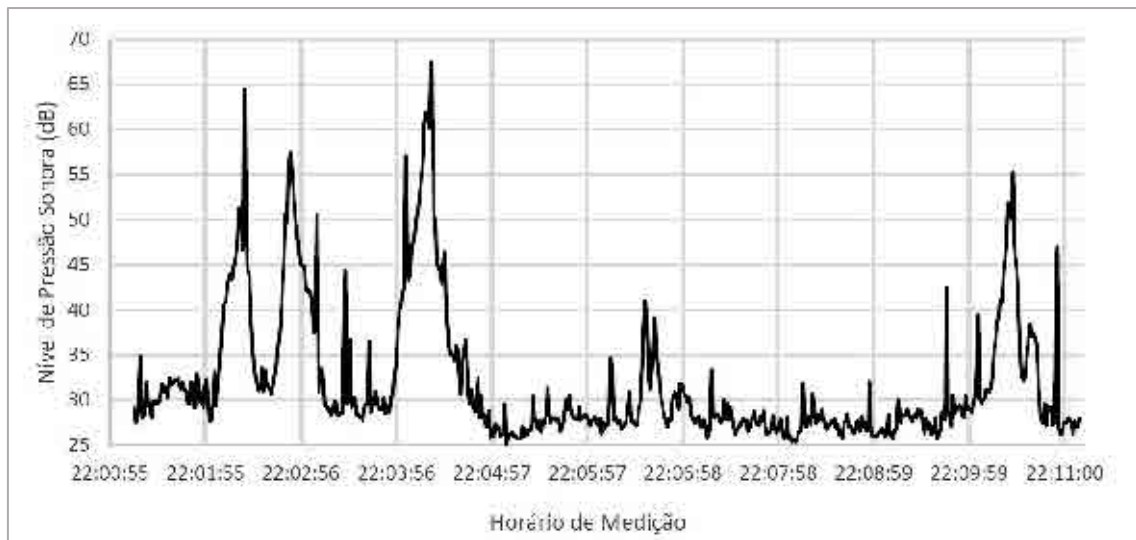


Gráfico 17 - Amostragem de Ruído Total - Noturno

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

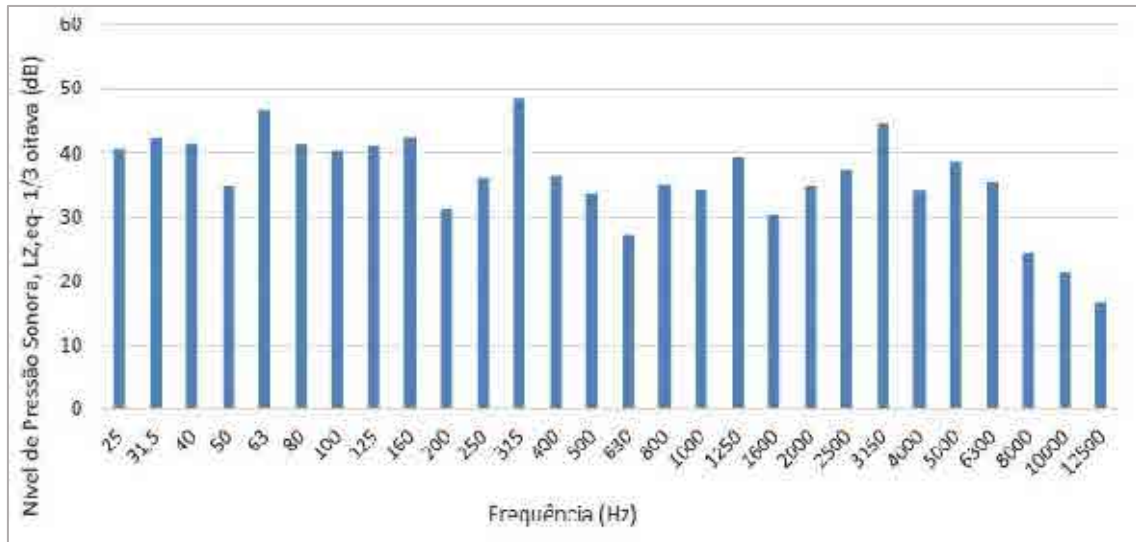


Gráfico 18 - Avaliação de Som Tonal Residual - Noturno

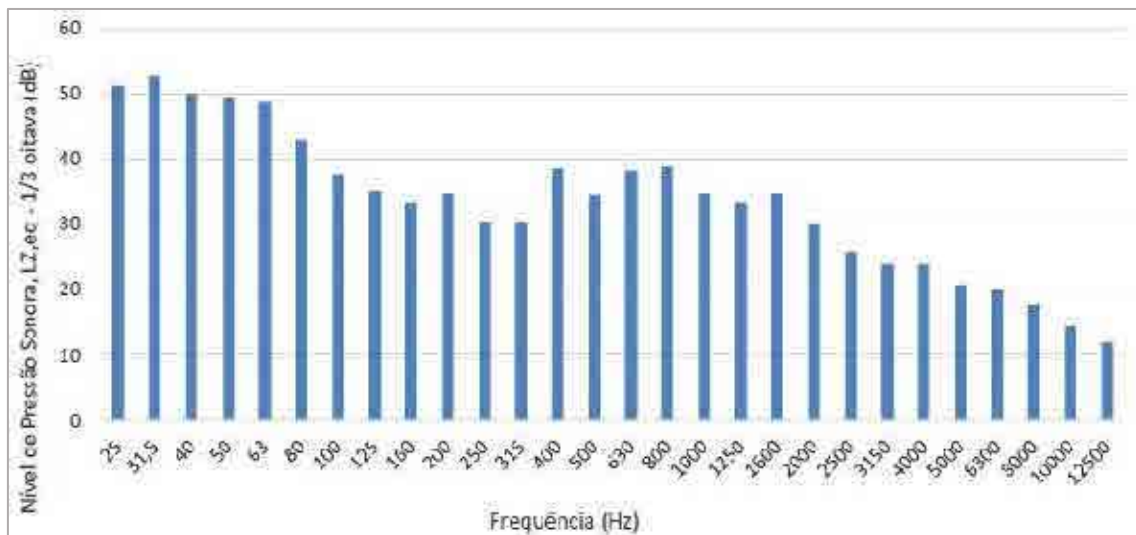


Gráfico 19 - Avaliação de Som Tonal Total - Noturno

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

▪ **PONTO 2 – Bairro José Elói**

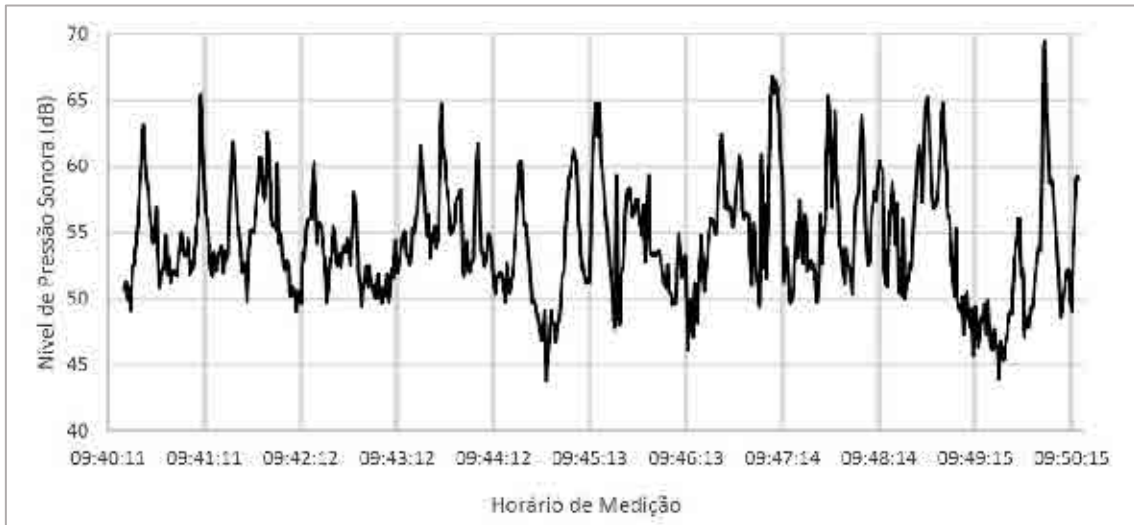


Gráfico 20 - Amostragem de Ruído Residual - Diurno

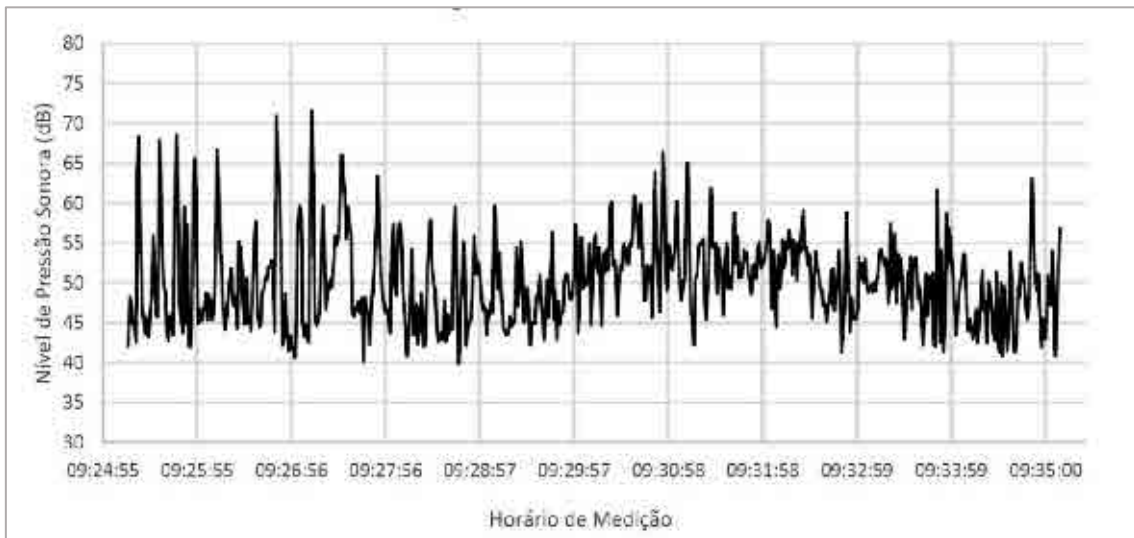


Gráfico 21 - Amostragem de Ruído Total - Diurno

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

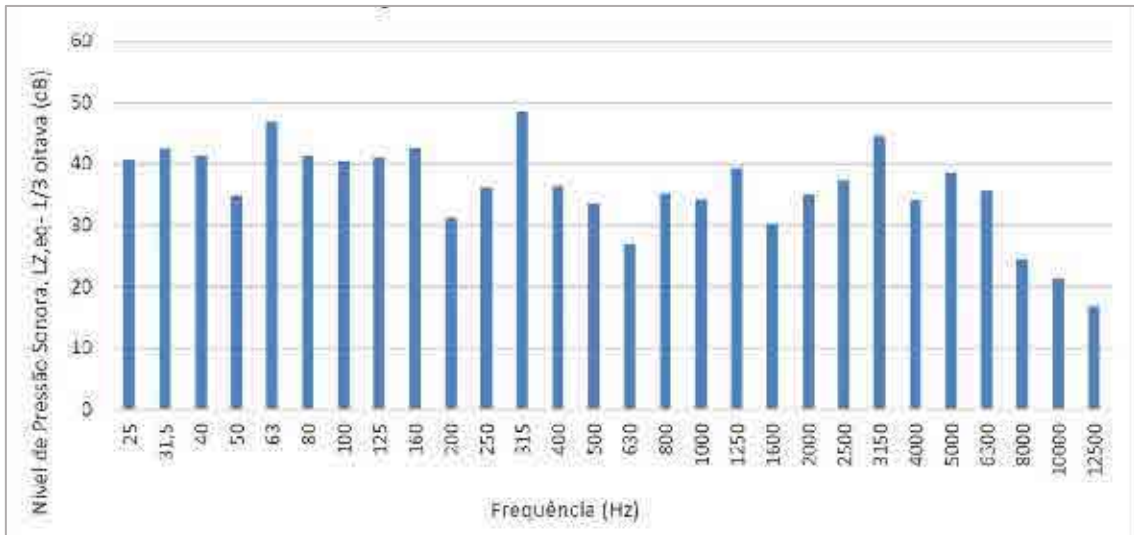


Gráfico 22 - Avaliação de Som Tonal Residual - Diurno

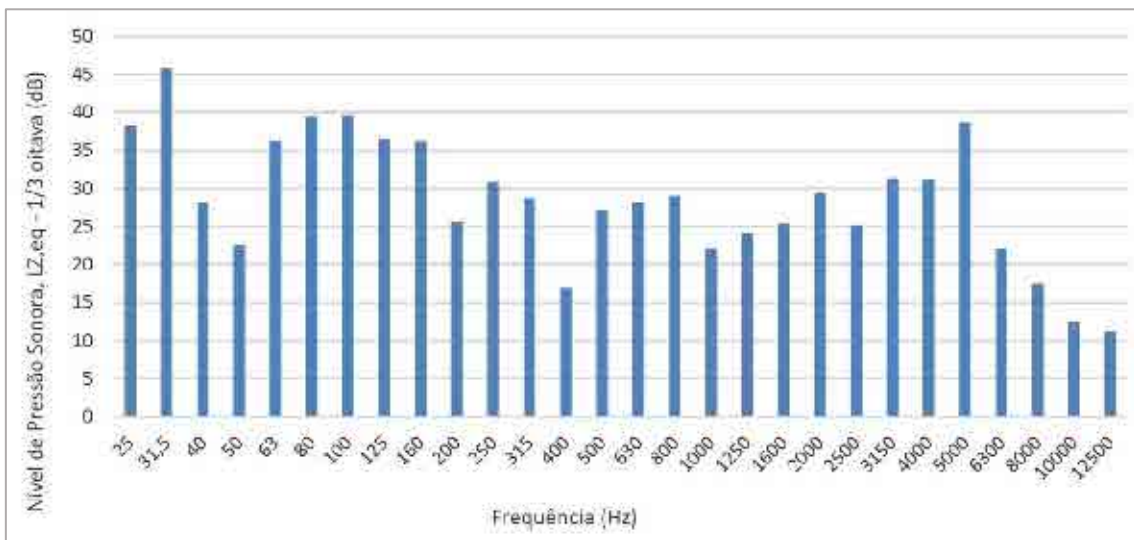


Gráfico 23 - Avaliação de Som Tonal Total - Diurno

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

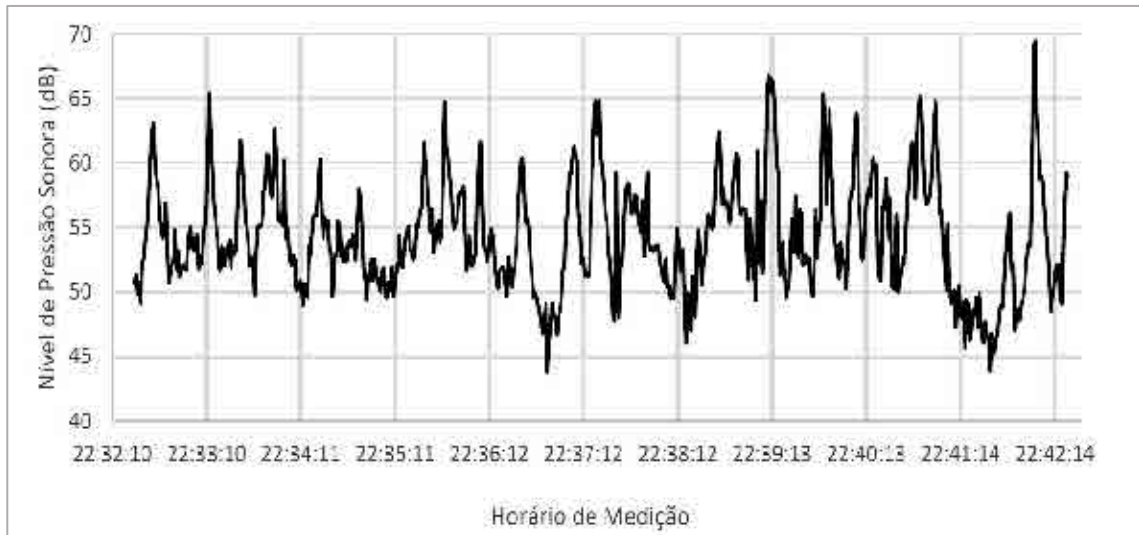


Gráfico 24 - Amostragem de Ruído Residual - Noturno

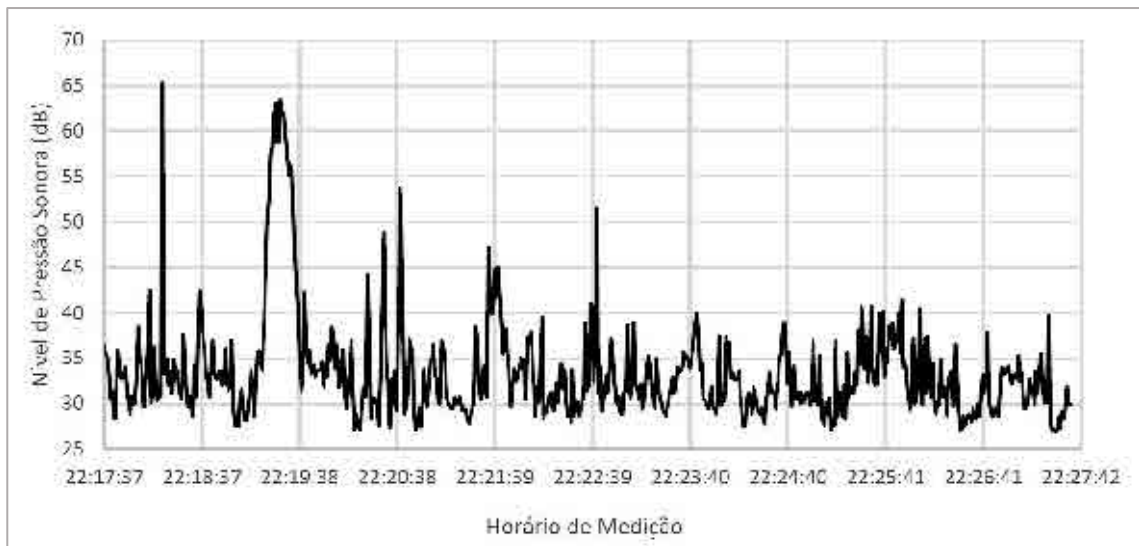
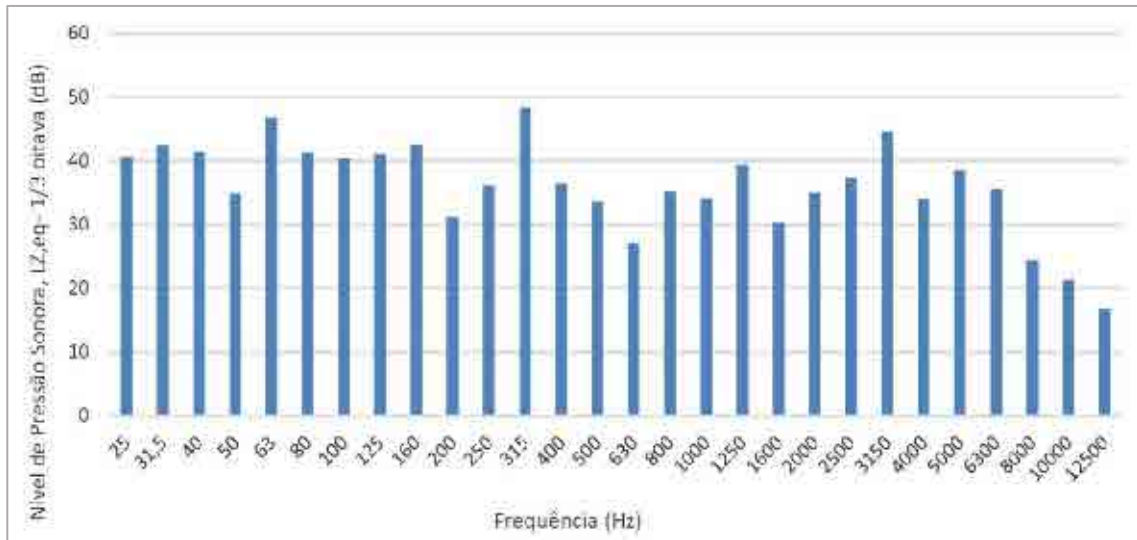
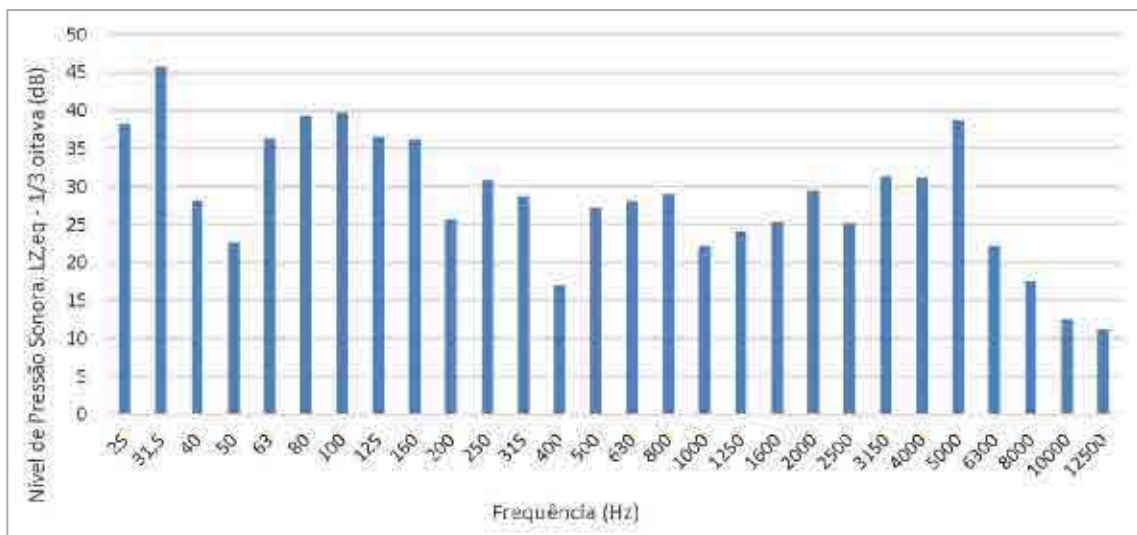


Gráfico 25 - Amostragem de Ruído Total - Noturno

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Gráfico 26 - Avaliação de Som Tonal Residual - Noturno

Gráfico 27 - Avaliação de Som Tonal Total - Noturno

Para o monitoramento diurno o ponto de monitoramento PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL apresentou resultado inferior a 70 dB, que é o nível de pressão sonora limite conforme determinado pela Lei Estadual nº 10.100 de 17 de janeiro de 1990 e apresentou resultado inconclusivo pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área mista predominantemente residencial, uma vez que se aplicando a incerteza expandida para o método em uma probabilidade de 95% não é possível inferir que os resultados são superiores ou inferiores ao limite estabelecido que é de 55 dB.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

Para o monitoramento diurno o ponto de monitoramento PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELOI apresentou resultado inferior a 70 dB, que é o nível de pressão sonora limite conforme determinado pela Lei Estadual nº 10.100 de 17 de janeiro de 1990 e apresentou resultado inconclusivo pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área mista predominantemente residencial, uma vez que se aplicando a incerteza expandida para o método em uma probabilidade de 95% não é possível inferir que o resultados é superior ou inferior ao limite estabelecido que é de 55 dB.

Para o monitoramento noturno no PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL apresentou resultado inferior a 60 dB, que é o nível de pressão sonora limite conforme determinado pela Lei Estadual nº 10.100 de 17 de janeiro de 1990 e apresentou resultado inconclusivo pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área mista predominantemente residencial, uma vez que se aplicando a incerteza expandida para o método em uma probabilidade de 95% não é possível inferir que o resultado é superior ou inferior ao limite estabelecido que é de 50 dB.

Para o monitoramento noturno do PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELEOI os resultados de níveis de pressão sonora dentro do limite estabelecido pela Lei Estadual nº 10.100 de 17 de janeiro de 1990, cujo valor limite é de 60 dB e pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área predominantemente industrial, cujo valor é 50 dB.

Vale ressaltar que os pontos possuem muita influência das atividades comunitárias da região, como os comércios locais, fluxo de pessoas e fluxo intenso do trânsito nas vias locais. Os ruídos advindos do empreendimento praticamente não foram percebidos nos momentos das amostragens.

9.1.3.6.4. Vibração

Valores medidos de Velocidade de Vibração - mm/s - Zero-a-Pico. Essa medição de nível de vibração é válida para indicação de choques de curta duração. Porém indicam somente a ocorrência de pico.

Valores medidos de Velocidade de Vibração - mm/s - RMS Nível médio de vibração (amplitude média quadrática). Essa medição de nível de vibração é a medida mais importante, porque leva em consideração o histórico da onda no tempo e de um valor de nível o qual é relacionada à energia contida.

As Tabela 11 e Tabela 12 apresentam os resultados das medições realizadas em cada um dos pontos.

Tabela 11 - Resultados do período diurno sem detonação.

Avaliação de Vibração Diurna										
Ponto	Pico (mm/s)			RMS (mm/s)						
	X	Y	Z	X	Y	Z	Vetor Resultante RMS (mm/s)	Incerteza (95%) K=2 RMS (mm/s)		
								X	Y	Z
01	0,50	0,60	0,50	0,10	0,10	0,10	0,17	0,04	0,05	0,04
02	0,50	0,50	0,70	0,10	0,10	0,10	0,17	0,08	0,08	0,08
03	0,50	0,40	0,40	0,10	0,10	0,08	0,16	0,01	0,01	0,01

Tabela 12 - Resultados do período diurno com detonação.

Avaliação de Vibração Diurna										
Ponto	Pico (mm/s)			RMS (mm/s)						
	X	Y	Z	X	Y	Z	Vetor Resultante RMS (mm/s)	Incerteza (95%) K=2 RMS (mm/s)		
								X	Y	Z
01	0,60	0,60	0,50	0,10	0,10	0,09	0,17	0,08	0,08	0,08
02	0,60	0,70	0,90	0,10	0,10	0,10	0,17	0,01	0,01	0,01
03	2,00	0,70	0,90	0,10	0,10	0,10	0,17	0,01	0,01	0,01

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
9.1.3.6.5. Gráficos Comparativos

A seguir são apresentados os gráficos com os resultados das medições realizadas.

- **P-01 – Bairro José Elói**

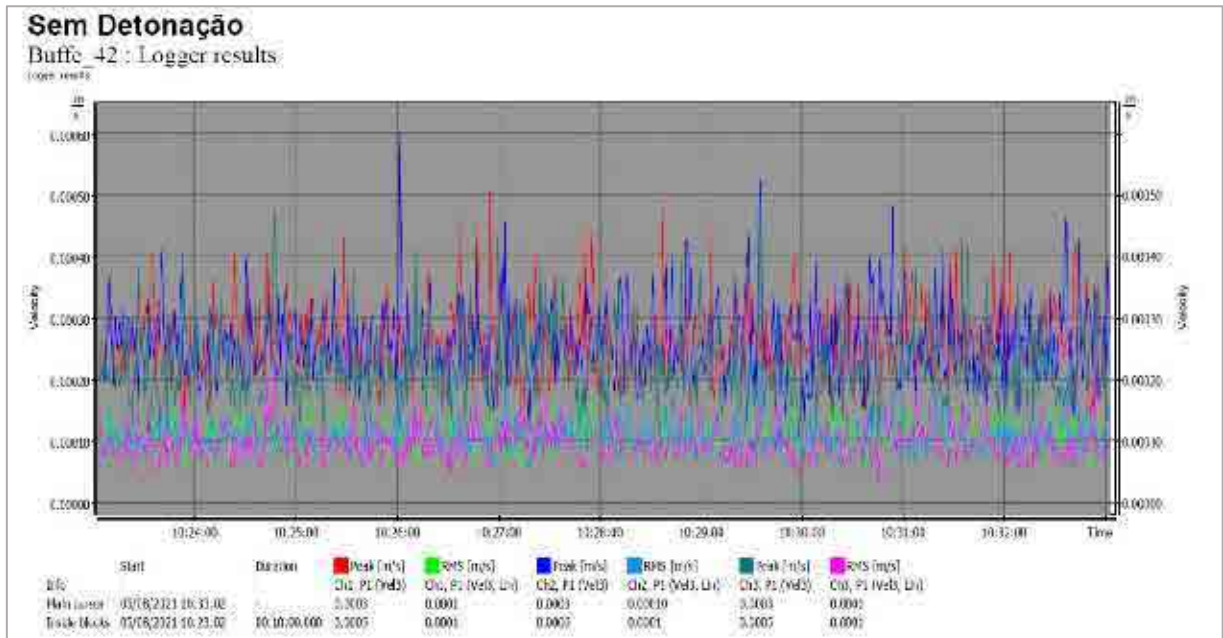


Gráfico 28 - Amostragem sem Detonação – Diurno

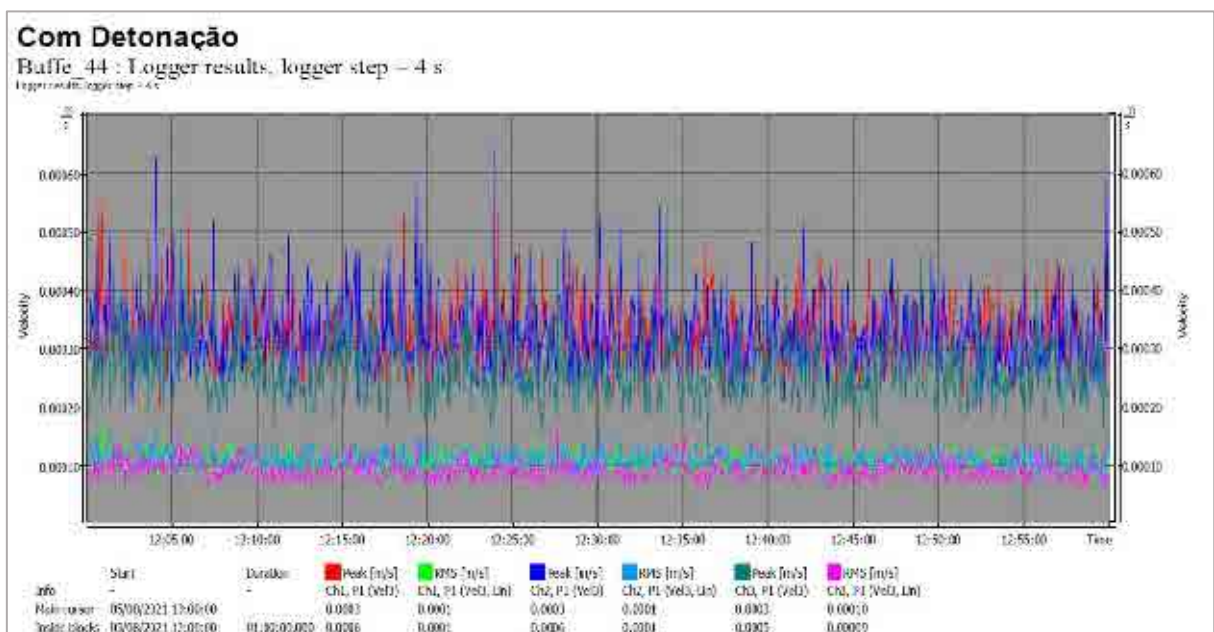
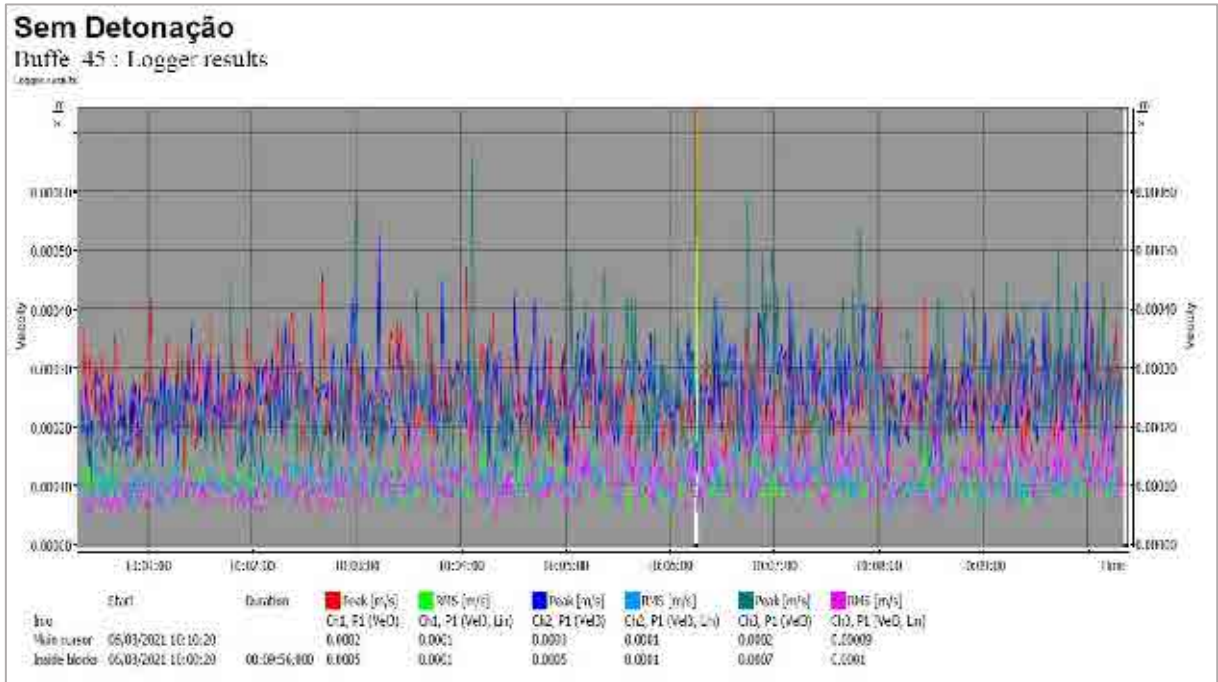
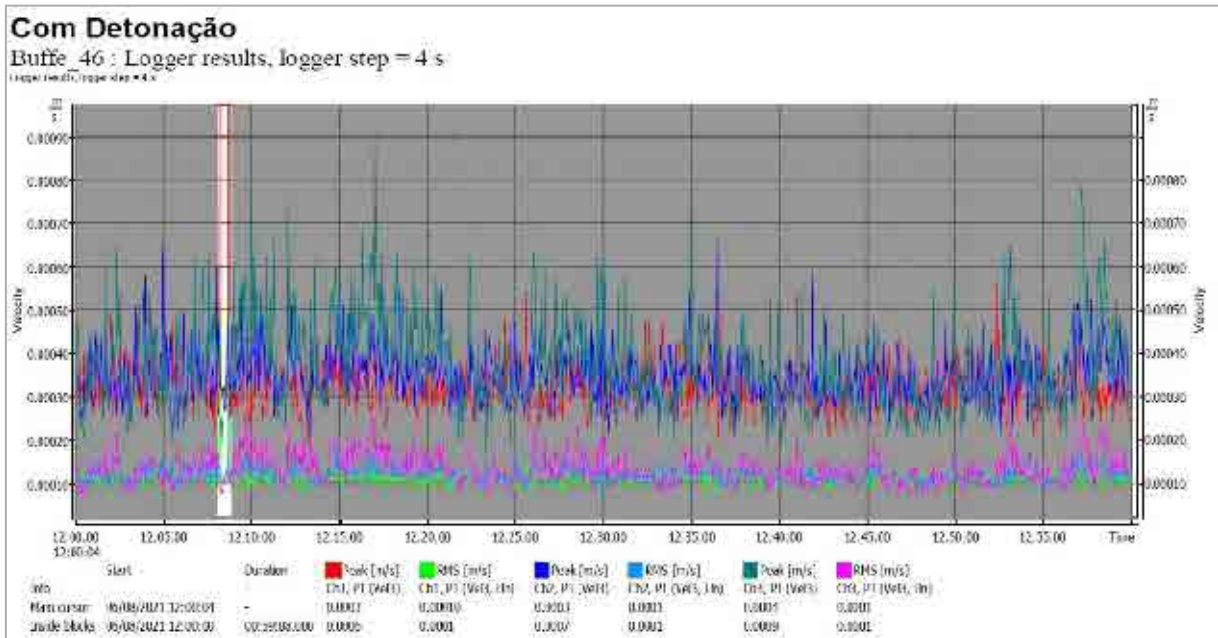
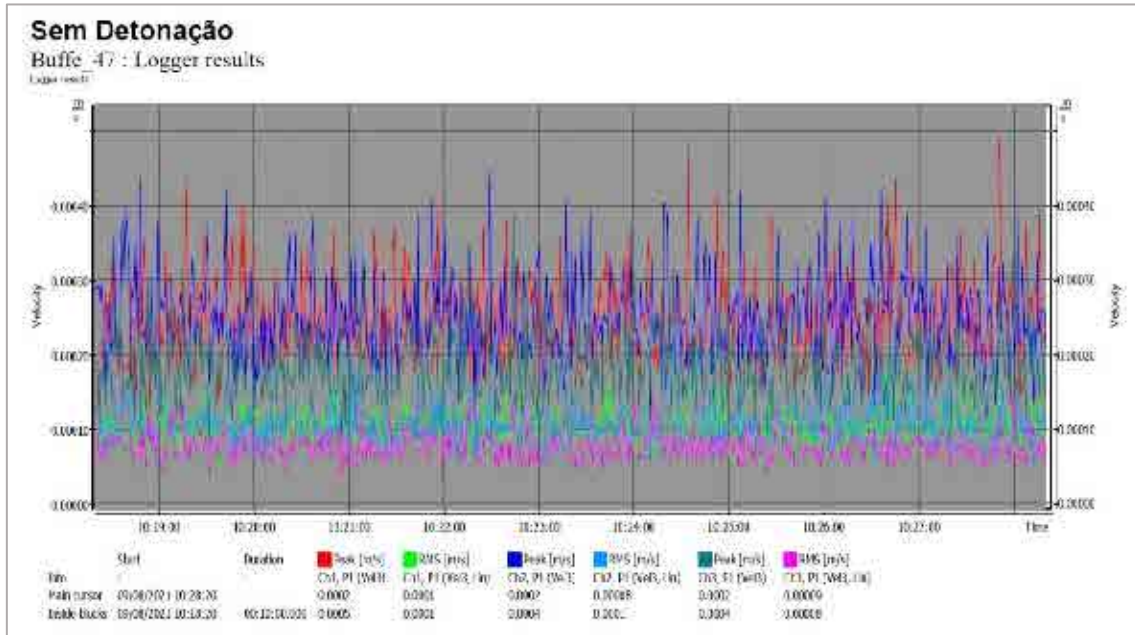
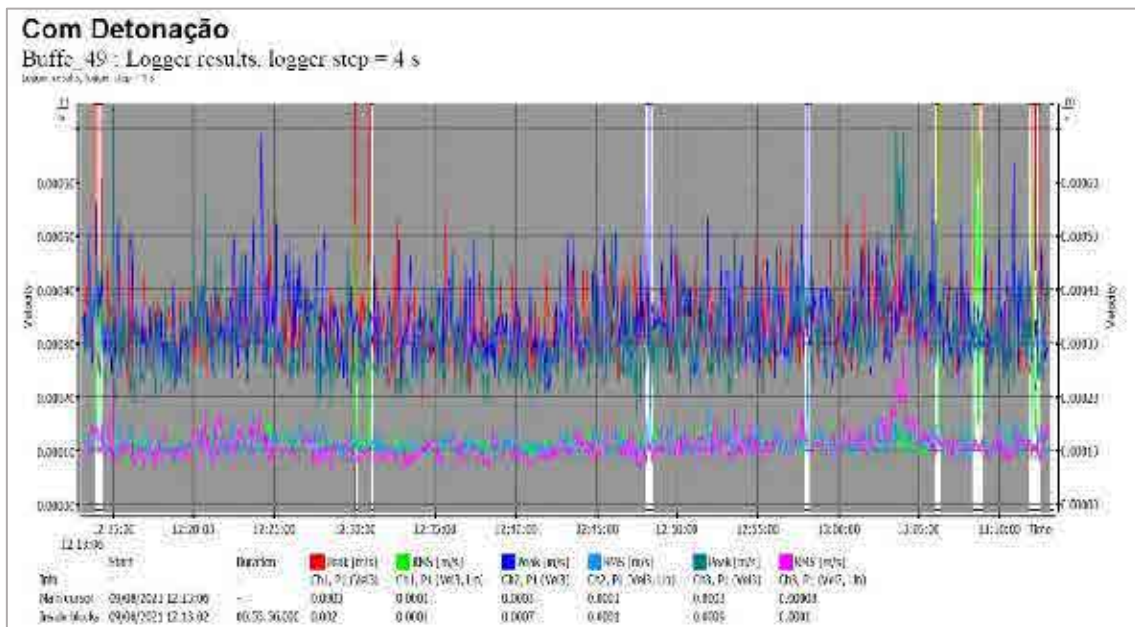


Gráfico 29 - Amostragem com Detonação – Diurno

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
▪ P-02 – Nossa Senhora do Rosário

Gráfico 30 - Amostragem sem Detonação – Diurno

Gráfico 31 - Amostragem com Detonação - Diurno

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
▪ P-03 – Bairro Vale do Sol

Gráfico 32 - Amostragem sem Detonação – Diurno

Gráfico 33 - Amostragem com Detonação - Diurno

Analisando os resultados obtidos com as referências da legislação em vigor, temos:

- **Ponto 01 Sem Detonação:**

Os níveis de vibração de partícula de pico encontram-se abaixo de 15mm/s de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9653:2018.

- **Ponto 01 Com Detonação:**

Os níveis de vibração de partícula de pico encontram-se abaixo de 15mm/s de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9653:2018.

- **Ponto 02 Sem Detonação:**

Os níveis de vibração de partícula de pico encontram-se abaixo de 15mm/s de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9653:2018.

- **Ponto 02 Com Detonação:**

Os níveis de vibração de partícula de pico encontram-se abaixo de 15mm/s de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9653:2018.

- **Ponto 03 Sem Detonação:**

Os níveis de vibração de partícula de pico encontram-se abaixo de 15mm/s de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9653:2018.

- **Ponto 03 Com Detonação:**

Os níveis de vibração de partícula de pico encontram-se abaixo de 15mm/s de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9653:2018.

Os laudos de monitoramento utilizados no diagnóstico de ruído ambiental e vibração na área de estudo estão disponíveis no Anexo 02 – Laudos de Monitoramento de Ruído e Vibração.

9.1.4. Geologia

9.1.4.1. Metodologia

O diagnóstico geológico das áreas de estudo regional, local e área do empreendimento Mina do Andrade foram elaborados com base em dados primários e secundários de estudos realizados no Quadrilátero Ferrífero, estudos ambientais e informações disponibilizadas pela ArcelorMittal Mina do Andrade e dados primários obtidos no levantamento de campo realizado pela equipe de meio físico da FONNTES GEOTÉCNICA.

A caracterização das unidades litoestratigráficas das áreas de estudo foi realizada considerando como base principal de informações os dados secundários dos seguintes projetos: (i) “Geology and ore deposits of the Alegria District, Minas Gerais, Brazil”, produzido pelo United States Geological Survey (Maxwell, 1972), (ii) “Geologia do Quadrilátero Ferrífero – Integração e correção cartográfica em SIG”, desenvolvido pela Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG) em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (LOBATO *et. al.*, 2005; BALTAZAR *et. al.*, 2005) e (iii) Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil, Projeto Itabira (CPRM).

9.1.4.2. Geologia Regional

Este item visa apresentar os principais aspectos geológicos da região de estudo, inserida na folha de Itabira (SE.23-ZD-IV) na escala 1:100.000, pertencentes ao projeto Itabira. A área de estudo regional abrange aproximadamente 620km², situada no extremo nordeste do Quadrilátero Ferrífero (QF).

O QF situa-se na borda meridional do antepaís brasileiro, o cráton São Francisco, tendo sofrido no mínimo, dois eventos deformacionais principais – o primeiro no Proterozóico médio e o segundo no Proterozóico superior (Brasiliano). Desde então foi cratonizado e, excetuando-se pequena movimentação rúptil no Cretáceo, somente intemperismo e erosão são aí registrados. O quadrilátero é definido pelo alinhamento aproximadamente

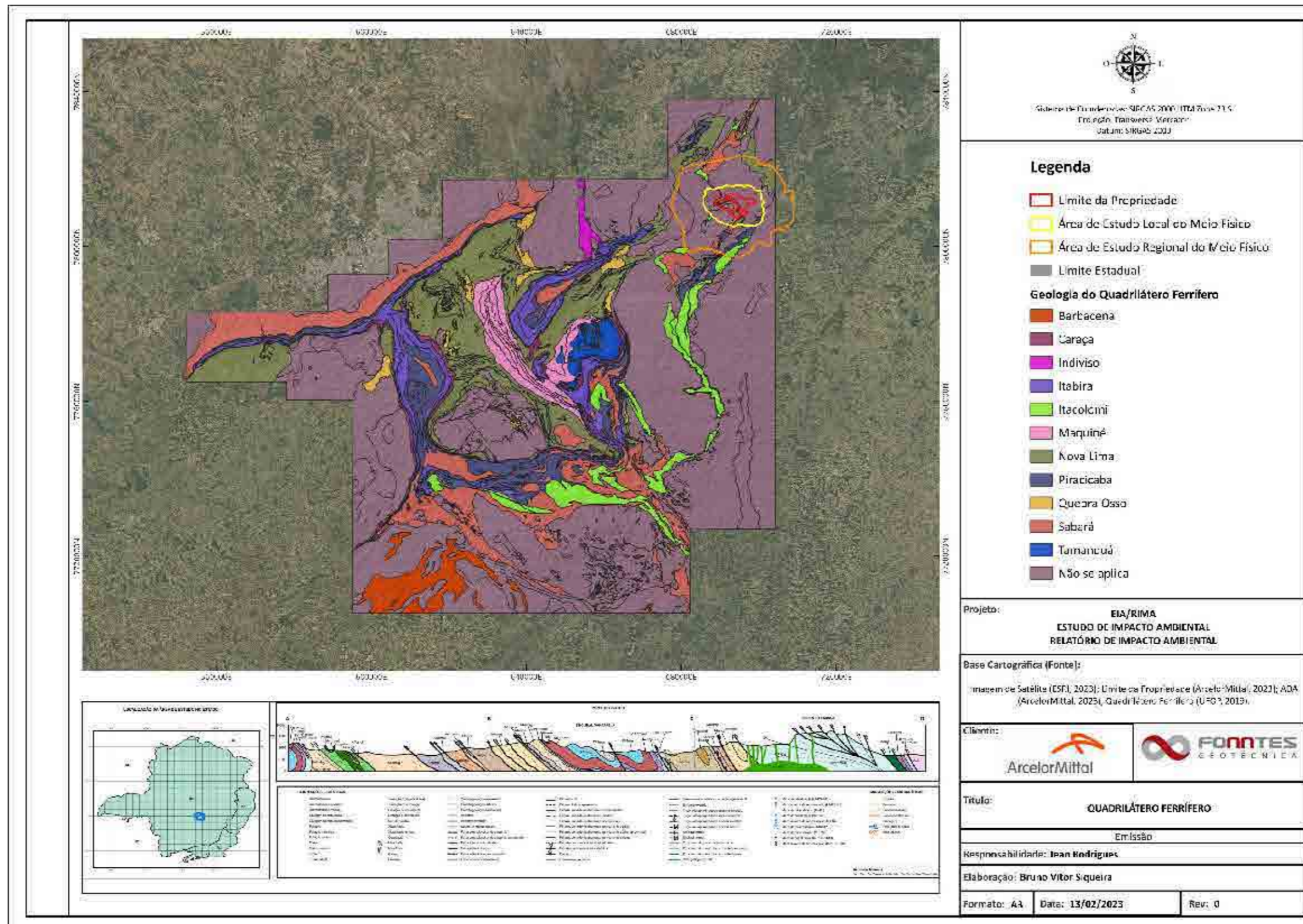
quadrangular de um conjunto de serras esculpidas em megadobras sinformes e antifformes truncadas por cinturões de falhas de empurrão de direção Norte-Sul e vergência para Oeste em sua porção oriental.

Seu arcabouço geológico comporta três domínios tectonoestratigráficos: o embasamento arqueano granito-gnáissico (complexos granito-gnáissicos de denominações locais); uma sequência arqueana do tipo *greenstone belt* (Supergrupo Rio das Velhas) e uma sequência supracrustal paleoproterozoica de rochas metassedimentares químicas e clásticas (Supergrupo Minas).

A área de estudo regional está inserida no distrito ferrífero de João Monlevade-Rio Piracicaba. Trata-se de um distrito mineral isolado da formação quadrangular do QF e de direção estrutural preferencial nordeste (Mapa 9). As unidades litoestratigráficas presentes no mesmo (grupos Piracicaba, Caraça e Itabira) encontram-se envoltas por rochas do embasamento granito-gnáissico, caracterizado pelo complexo Mantiqueira.

A AER é caracterizada pela presença de vários “nappes” (escamas tectônicas) de litologias do Supergrupo Minas, superpostos por uma tectônica de cisalhamento dúctil do tipo cavalgamento. Geologicamente encontra-se representada por unidades litológicas que compõem as seguintes estruturas: o anticlinal Córrego das Cobras, o sinclinal Morro da Água Limpa, o anticlinal Elefante e o sinclinal Pantame (LOBATO et. al., 2005). As escamas tectônicas estão intercaladas por grandes fatias de embasamento granito-gnáissico mobilizadas durante o cisalhamento. A tectônica gerou intensa deformação das litologias e estiramento das camadas (LOBATO et.al., 2005).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 9 - Representação da Área de estudo regional no âmbito do Quadrilátero Ferrífero

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

O contexto geológico do QF é estratigraficamente caracterizado por três grandes conjuntos de rochas: um complexo metamórfico basal, as supracrustais do Supergrupo Rio das Velhas e as sequências metassedimentares paleo e mesoproterozóicas representadas pelo Supergrupo Minas, Grupo Sabará, Grupo Itacolomi e Supergrupo Espinhaço, sendo subdividido nas seguintes unidades de acordo com Dorr, (1969, citado por Lobato *et al.*, 2001) e Alkmim e Marshak (1998). A coluna estratigráfica do QF é apresentada no Quadro 13.

- Coberturas sedimentares recentes

Sedimentos Cenozoicos são comuns na região do QF preenchendo pequenas bacias tectonicamente controladas (LIPSKI, 2001). É possível diferenciar, ao menos, cinco coberturas sedimentares recentes que serão apresentadas a seguir (BALTAZAR *et al.*, 2005)

i. Mudstone: são pequenos depósitos de argila cartografados no flanco sul da Serra do Curral, a leste de Belo Horizonte (quadrícula Nova Lima), e no extremo sul do QF, na parte central da quadrícula Dom Bosco-Ouro Branco. São argilas lateritizadas, não plásticas e sem estratificação, com alto teor em titânio e localmente com um conglomerado basal;

ii. Chapadas de canga: são depósitos elúvio-coluviais cenozóicos, ocorrendo principalmente no setor ocidental do QF. São chapadas de canga constituindo capeamento limonítico contendo seixos, calhaus e matações de formação ferrífera e, localmente, de hematita. Ocorrem ao longo das serras do Curral, Moeda e Itabirito, no setor leste do QF; nas serras do Piacó e da Água Limpa (extremidade oeste do Sinclinal Gandarela); na serra Lagoa Seca (Sinclinal Ouro Fino) e na região montanhosa nos arredores de Ouro Preto e Mariana;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

iii. Sedimentos lacustres: são arenitos e argilitos, contendo folhas fósseis que estão cartografados na Lagoa do Miguelão (quadrícula Macacos no mapa Itabirito), na parte central da quadrícula Gandarela (mapa Gandarela) e no extremo leste do QF, nas quadrículas Catas Altas e Santa Rita Durão (mapa Catas Altas), onde recebem o nome de Formação Fonseca;

iv. Sedimentos flúvio-lacustres – são pequenos depósitos aluviais de argila, cascalhos fluviais em terraços e sedimentos lacustres. Pequenos depósitos de argila são comuns em todo o lado ocidental do QF, mas também estão assinalados na porção leste do QF, na quadrícula Santa Bárbara. Depósitos de cascalhos fluviais são também de ocorrência restrita e estão cartografados apenas no lado ocidental. A maior área mapeada de sedimentos aluviais lacustres e de enchimento de vales está na quadrícula Macacos;

v. Sedimentos pleistoceno-holocênicos – são depósitos aluvionares de areia, argila e cascalho ao longo dos rios principais e distribuídos por toda a área do QF. Depósitos coluviais estão cartografados principalmente nas porções leste e nordeste; coberturas lateríticas mais expressivas estão mapeadas no extremo sul-sudoeste do QF.

- Sequências sedimentares e vulcanossedimentares Proterozóicas

- i. Supergrupo Minas

O Supergrupo Minas é uma sequência de metassedimentos de margem continental, com idade de sedimentação entre 2580 e 2050 Ma (Renger *et al.*, 1994) responsável por definir a forma geométrica do QF através das suas dobras sinclinais. Da base para o topo, é dividido nos Grupos Caraça (metaconglomerados, metarenitos, metapelitos), Itabira (formação ferrífera e dolomitos), Piracicaba (metarenitos, metapelitos e dolomitos) e, finalmente, Grupo Sabará (metapelitos e metatufos).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- Grupo Caraça

O Grupo Caraça foi estabelecido por Dorr *et al.* (1957) e inclui rochas clásticas que se encontram, estratigraficamente, acima da principal discordância regional (exposta na porção ocidental do QF – DORR, 1969) e abaixo dos sedimentos químicos do Grupo Itabira sobrejacente. Consiste na Formação Moeda, uma formação quartzosa extensa, e a Formação Batatal, uma formação argilosa.

- i. Formação Moeda

A Formação Moeda ocorre em duas fácies: uma espessa formada por quartzitos grosseiros, e uma menos espessa, formada por rochas de granulação fina. A transição entre as duas fácies é, na maioria dos lugares, bastante abrupta (DORR, 1969).

A fácies mais espessa, com média de 300 m de espessura, é caracterizada pela presença de quartzitos de granulação grosseira, lentes de conglomerado abundantes e lentes de filitos bem diferenciadas (DORR, 1969).

A fácies menos espessa, que tem uma média inferior a 100 m de espessura, é caracterizada por granulação mais fina e mais uniforme dos quartzitos, por mistura da fração argilosa com a fração quartzosa nas rochas das fácies, e pela ausência de lentes de conglomerado. Essa fácies foi mapeada por Dorr (1969) na maior parte da região periférica à área constituída pela fácies de granulação grosseira.

Ambas as fácies são caracterizadas, em muitas localidades, por um conglomerado basal composto de fragmentos de filitos, derivados dos filitos do Grupo Nova Lima subjacentes, e seixos e calhaus de quartzito e veios de quartzo bem arredondados. O conglomerado basal de geometria lenticular provavelmente representa o preenchimento de antigos vales, de pequeno desnível altimétrico, esculpidos nas rochas mais antigas (DORR, 1969).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

ii. Formação Batatal

A Formação Batatal é a unidade sedimentar nomeada de Xisto Batatal. A formação consiste basicamente de filitos sericíticos e inclui menores quantidades de metachert, formações ferríferas e filitos grafiticos. Na maioria dos lugares, a Formação Batatal recobre a Formação Moeda em um contato abrupto (DORR, 1969).

A Formação Batatal apresenta praticamente a mesma extensão que a Formação Moeda. Ela varia de uma rocha argilosa sem quartzo onde se sobrepõe a fácies mais grossa da Formação Moeda, para uma rocha argilosa com pequenas quantidades de quartzo sobre a fácies de granulação fina da Formação Moeda (DORR, 1969).

▪ Grupo Itabira

O Grupo Itabira é indiviso apenas nas áreas do sinclinais Ouro Fino e Alegria, borda leste da serra do Caraça, sendo subdividido nas Formações Cauê e Gandarela no restante da área que compõe o QF. O Grupo é intermediário, formado por sedimentação química e concentra os depósitos de ferro de alto teor do QF.

i. Formação Cauê

O contato entre o Itabirito Cauê e a formação Batatal é gradacional. Tal graduação é comumente marcada pelo aparecimento de hematita na Formação Batatal, aumentando gradualmente em quantidade em direção à Formação Cauê. A rocha se torna bandada com o aparecimento de camadas de quartzo e os filitos desaparecem, geralmente de maneira abrupta. O contato da Formação Cauê com as rochas subjacentes da Formação Gandarela é concordante. (DORR, 1969).

A Formação Cauê é composta por itabirito, itabirito dolomítico e itabirito anfibolítico, com pequenas quantidades de lentes de filitos e mármores. O itabirito normal da Formação Cauê é uma rocha composta quase inteiramente de quartzo e hematita e,

localmente, magnetita. Itabirito dolomítico está amplamente presente na Formação Cauê, particularmente no terço superior da formação.

ii. Formação Gandarela

A Formação Gandarela está depositada com contato gradativo sobre a Formação Cauê e é recoberta com contato discordante local pelo Grupo Piracicaba do Supergrupo Minas. A desconformidade é uma discordância erosiva e nenhuma discordância angular é conhecida (DORR, 1969).

A Formação Gandarela consiste, em grande parte, de estratos dolomíticos e calcíticos. A rocha mais visível na localidade tipo é o mármore, em sua maior parte dolomítico. Em outras partes da região, filitos dolomíticos, formação ferrífera dolomítica e filitos são os litotipos dominantes (DORR, 1969).

▪ Grupo Piracicaba

As unidades estratigráficas correlacionadas com o Grupo Piracicaba acham-se reunidas na Formação Elefante Reeves, (1965), que é constituída de quartzito, xisto e gnaisses. A Formação Elefante contém os membros Pantame (quartzito e quartzo-mica xisto) (Figura 2), correlacionado com a Formação Cercadinho, e gnaisse Bicas (biotita-quartzo gnaisse) que é possivelmente equivalente da Formação Barreiro ou Fêcho do Funil, ou ambas (Dorr 1969).

i. Formação Cercadinho

A Formação Cercadinho é marcada por um conglomerado basal arenoso contendo fragmentos da Formação Gandarela, pequenos fragmentos de hematita e concreções ferruginosas (POMERENE, 1958). Ele grada em discordância erosiva para as formações subjacentes Gandarela e Cauê.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Quartzito ferruginoso e não ferruginoso, conglomerados, filitos ferruginosos, filitos "prateados", filitos dolomíticos, dolomito, e filitos roxos compõem a Formação Cercadinho. Essas litologias são intercaladas e fortemente lenticulares; rochas quartzosas, em alguns lugares, apresentam estratificação cruzada. A diversidade de sequência e a presença de quartzito ferruginoso e filitos "prateados" são as características distintivas da formação (DORR, 1969).

ii. Formação Fecho do Funil

A Formação Fecho do Funil é composta de filito dolomítico, filitos, siltitos e dolomito impuro. Simmons (1968), afirma que na localidade tipo a formação é constituída de rochas que contêm diferentes quantidades de três minerais constituintes – dolomita, quartzo e sericita. Dolomita pode ser substituído por calcita e quartzo e é quase inteiramente ausente em certos filitos. Alguns filitos são ligeiramente ferruginosos, mas em nenhum lugar contém tanto ferro quanto os filitos da Formação Cercadinho. Além disso, lentes de mármore impuro são comuns na formação.

iii. Formação Barreiro

A formação não é bem exposta na superfície, por conta da intensidade do intemperismo a que foi submetida. Recobre o quartzito Taboões em contato concordante e gradacional. O contato é gradativo ao longo de alguns centímetros e é marcado por uma mudança abrupta de quartzito puro para filito. A Formação Barreiro é estruturalmente concordante com o Grupo Sabará e, em algumas áreas, o contato é gradativo, enquanto em outros, é marcado por uma discordância erosiva (DORR, 1969).

É predominantemente composta por filitos e filitos grafitosos. Geralmente, as camadas mais inferiores da Formação Barreiro são filitos não grafitosos (DORR, 1969).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- Complexo Guanhães

No Complexo Guanhães ocorrem gnaisses e migmatitos TTG (tonalíticos-trondhjemiticos-granodioríticos) datados entre 2867 e 2711 milhões de anos (Ma), corpos graníticos, um dos quais foi datado em 2710 Ma, faixas metavulcanosedimentares possivelmente arqueanas e sequências metassedimentares portadoras de formações ferríferas bandadas, correlacionáveis às do Supergrupo Minas. O complexo aloja os corpos graníticos da Suíte Borrachudos (1740±8 a 1670±32 Ma) (SILVA *et al.* 2002).

O complexo é dividido em Litofácies Quartzítica, anfibolítica e metavulcano sedimentar. Na área de estudo, é dividido como ortognaisses (гнаisses originados de uma rocha granítica), tonalíticos-trondhjemiticos-granodioríticos e graníticos, gnaisses e xistos anfibolíticos (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2008). De acordo com Padilha, Vieira e Heineck (2000), este complexo ainda inclui, anfibolito, xistos metapelíticos (rochas ricas em argilo minerais metamorfizadas), gnaisses bandados, xistos máficos (rochas escuras ricas em ferro e magnésio e baixo teor em sílica) e ultramáficos (rochas praticamente sem sílica), metagrauvacas (rocha de origem sedimentar composta por fragmentos de outras rochas e cimentada por material na maioria das vezes silicoso, e que depois sofreu um metamorfismo), anfibolitos, quartzitos.

Em uma abordagem cartográfica geológica-geofísica, Pinto e Silva (2014), em escala regional, apresentaram uma atualização da distribuição areal das unidades do Bloco Guanhães e sugeriram que as rochas supracrustais fossem agrupadas no denominado Grupo Serra Negra, ao invés de Grupo Guanhães. Entretanto, devido à própria complexidade do grupo, optou-se nesse trabalho pela manutenção da nomenclatura “Guanhães”.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 2 - Quartzo-muscovita-xisto

- Complexo Mantiqueira

Barbosa (1954) foi o primeiro autor a utilizar o termo “Série” Mantiqueira para designar os gnaisses ocorrentes ao sul e a leste da serra do Espinhaço, e que estariam sobrepostos discordantemente por sequência de gnaisses de sua “Série” Barbacena. Trouw *et al.* (1986) denominam essa sequência lítica de “Grupo”. A CPRM (1990), em trabalhos executados nessa região, denominou, esse agrupamento complexamente interrelacionado de rochas, de Complexo Mantiqueira, por ser a de nomenclatura formal constante do Código Brasileiro de Nomenclatura Estratigráfica que melhor o descreve.

- Sequência Gnáissica-Anfibolítica

Esta unidade não formalizada, mas individualizada no estudo de levantamento geológico básico do Brasil (folha Itabira), ocorre em duas faixas que bordejam, a sul e noroeste, o Corpo Peti da Suíte Granítica Borrachudos.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

É composta por alternância quase rítmica de faixas de gnaisses graníticos (Figura 3) e de anfibolitos, de ordem de decâmetros a hectômetros de espessura. Muitos corpos de anfibolito são mapeáveis devido ao baixo ângulo da deformação que os afeta.

Os anfibolitos apresentam macroscopicamente textura matoblástica e variam desde finos até grosseiros com cristais oclares de feldspato de até 5mm. Os granitóides têm composição granítica e granodiorítica até tonalítica.

A faixa de sul é superposta pelos empurrões que afetam as rochas do Supergrupo Minas e quase leste-oeste, entre Itabira, Nova Era e João Monlevade dominam os xistos metapelíticos e anfibolitos, sendo subordinados os xistos máficos, as metultramáficas, os gnaisses metapelíticos e os quartzitos. No ramo sul de Monlevade dominam quartzitos e anfibolitos. Devida a esta íntima intercalação discriminaram-se conjuntos de rocha e não litótipos isolíticos.



Figura 3 - Afloramento de Gnaisse

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

▪ Suíte Borrachudos

Metagranitos e metasienito-granitos de filiação alcalina, tardia pós-colisionais, correspondendo basicamente em duas litofácies; Augen Gnaisses Grosseiros e biotita granitos finos a orientados com pegmatitos associados. Ambos são granitos intrusivos paleo-proterozóicos (2.500 a 2480 Ma). Em relação ao ciclo tectono-termal Transamazônico (2.500-2.300 Ma), estas rochas têm características tardi a pós-tectônicas. Já em relação ao ciclo Brasileiro (1.000-500 Ma), estas são precursoras e possivelmente marcam a abertura do *rifte* Espinhaço. (DUSSIN, 1994).

Segundo Padilha, Vieira e Heineck (2000), são características desta suíte a textura porfirítica (textura grosseira), os agrupamentos de biotita e a tonalidade cinza geral com sub tonalidade rosada. Também citam minerais dominantes da rocha, como: quartzo, ortoclásio, microclina, albita, oligoclásio e biotita; e minerais acessórios, como: fluorita, muscovita, granada, epidoto, clinozoisita, turmalina, leucoxênio, clorita e magnetita (Figura 4 e Figura 5).



Figura 4 - Paisagem rochosa da Suíte Borrachudos

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 5 - Bloco Gnaiss da Suíte Borrachudos

Quadro 13- Estratigrafia da Área de Estudo Regional

Província Geotectônica e ou Estrutural	EON / Período	Nomeclatura Litoestratigráfica		Simbologia	Descrição dos Litótipos	
SÃO FRANCISCO	CENOZÓICO QUARTENÁRIO	Aluviões e Terraços		Qa	Sedimentos inconsolidado, arenosos, areno-argilosos, argilosos, com níveis de cascalho, no leito dos rios ou em terraços.	
	PALEOPROTEROZÓICO	Supergrupo Minas	Grupo Piracicaba	Formação Elefante (Bicas e Pantame)	Pmpi	Quartzitos, quartzitos conglomeráticos subordinados, quartzo muscovita xisto, filitos, filitos grafitosos, quartzitos ferruginosos.
			Grupo Itabira	Formação (Itabirito) Cauê e Gandarela	Pmic	Itabiritos , itabiritos dolomíticos, itabiritos anfibolítico, camadas delgadas de filitos e xistos, corpos de hematita.
			Grupo Caraça	Formação Moeda e Batatal	Pmci	Quartzitos, quartzo-sericita xisto, lentes de filitos, conglomerado polimítico com pirita e urânio, filitos, filito grafitoso e sericítico cinza prateado, filitos dolomíticos, metachert, granada filito.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Província Geotectônica e ou Estrutural	EON / Período	Nomeclatura Litoestratigráfica	Simbologia	Descrição dos Litótipos
	MESO A NEOARQUEANO	Complexo Guanhões	A(?)gmvs A(?)gmg A(?)ganf A(?)gq A(?)gff A(?)gci	Metagrauvas (A?)gmg); anfibolitos (A?)ganf); quartzitos (A?)gq); quartzitos ferruginosos: formação ferrífera a hematita e magnetita (A?)gff); quartzo-muscovita-cianita xistos (A?)gci), anfibolito, xistos metapelíticos, gnaisses bandados, xistos máficos e ultramáficos, metagrauvas (A?)gmvs).
		Complexo Mantiqueira	Amga	Biotita-(hornblenda) gnaisse bandado de composição granítica, granodiorítica e tonalítica com intercalações de anfibolitos, granitóides e migmatitos. Áreas com predominância de gnaisses diversos e anfibolitos (Amga)
		Sequência Gnáissica-Anfibolítica	A(?)ga A(?)qz	Alternância de faixas de gnaisses graníticos, anfibolitos e quartzitos.
	PALEO / MESOPROTEROZÓICO	Suíte Borrachudos	Pmyb	Metagranitos e metasienogranitos de filiação alcalina, tardi a pós-colisionais (sin-riftle) yb= Augen gnaisses graníticos grosseiros.

9.1.4.2.1. Geologia Estrutural Regional e do Quadrilátero Ferrífero

O Quadrilátero Ferrífero apresenta uma estruturação complexa, marcada pela presença de domos do embasamento Arqueano circundados por grandes sinclinais contendo rochas pertencentes ao Supergrupo Minas (Dorr, 1969; Chemale *et al.*, 1994; Alkmim & Marshak, 1998). As principais estruturas são os sinclinais Moeda, de direção NW-SE; Dom Bosco, de direção aproximadamente EW; Santa Rita, Gandarela, João Monlevade e o sinclinório de Itabira de direção NE-SW e o homoclinal Serra do Curral, de direção NE-SW. Os domos do embasamento Arqueano que intrudem as sequências sobrejacentes são os Complexos do Bonfim, Bação, Caeté e Belo Horizonte. Grandes falhamentos relacionados à Orogênese Brasileira compõem a estruturação regional (Chemale Jr. *et al.*, 1994). O sistema de falhas Cambotas-Fundão constitui-se de falhas de empurrão vergentes para oeste, com direção variável. O sistema de Falhas do Engenho constitui-se por falhas transcorrentes, de direção aproximada E-W.

Existe ainda uma grande discussão sobre a evolução tectônica para o QF, sendo que diferentes trabalhos (e.g. Dorr, 1969; Marshak & Alkmim, 1989; Chemale Jr. *et al.*, 1994; Alkmim & Marshak, 1998) propõem modelos distintos. Os últimos autores propõem um modelo envolvendo três fases deformacionais. A primeira fase teria sido a responsável pela geração de um cinturão de dobramentos e empurrões de propagação em direção ao foreland da bacia, resultante de um evento contraccional relacionado ao ciclo Transamazônico (2.1 Ga), formando dobras em escala regional e parasíticas de direção NE-SW, com vergência para NW (e.g. Serra do Curral) e zonas de cisalhamento. Na porção oeste do QF, menos afetada pela orogenia mais recente, são descritos diversos empurrões vergentes para noroeste. Essa fase não teria gerado uma forte foliação (Alkmim & Marshak, 1998).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

A segunda fase estaria relacionada ao colapso orogênico Transamazônico (2.095 Ga), resultante de uma tectônica extensional regional, sendo responsável pelo soerguimento dos domos granito-gnáissicos arqueanos e consequente formação dos grandes sinclinais (estruturação domo e quilha). A terceira fase seria relacionada ao Ciclo Brasileiro (0.7-0.45 Ga), sobrepondo estruturas relacionadas às fases anteriores (Alkmim & Marshak, 1998). Essa fase seria a responsável pela estruturação do Orógeno Araçuaí, cinturão de dobramentos e empurrões vergentes para oeste, que bordejia o Cráton São Francisco em seu limite sudeste (Almeida, 1977), com a geração de falhamentos (Sistema Cambotas-Fundão), dobras mesoscópicas, desenvolvimento de foliação e zonas de cisalhamento indicando transporte regional para oeste e noroeste. Nessa fase, teria ocorrido ainda a reativação de zonas de cisalhamento preexistentes e contatos litológicos favoráveis ao transporte regional, formando zonas de cisalhamento transpressivas.

De acordo com a polaridade metamórfica (Herz, 1978; Pires, 1995) e deformacional observadas nas formações ferríferas do QF, Rosière *et al.* (2001) distinguiram dois subdomínios estruturais: domínios oeste e leste. O domínio oeste de baixa deformação estende de sua porção extremo-oeste até, aproximadamente, o flanco leste do sinclinal Moeda e apresenta estruturas preservadas da primeira fase de deformação. O domínio leste de alta deformação foi o que sofreu a maior influência da tectônica brasileira, apresentando estruturas mais penetrativas.

O metamorfismo no QF é descrito como sendo do tipo regional e de contato (Herz, 1978). O termo metamorfismo de contato, *sensu stricto*, não se aplica à área, uma vez que não houve intrusão magmática. O metamorfismo regional é de baixo grau, variando de fácies xisto verde baixa, na porção oeste da área, aumentando em direção à região leste, onde assume condições de fácies anfíbolito baixa à intermediária (Herz, 1978; Pires, 1995). Herz (1978) delineou duas isógradas (biotita e estaurolita), separando a região em três zonas principais: clorita, biotita e estaurolita. Essas isógradas foram

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

redefinidas por Pires (1995), com base nas paragêneses minerais encontradas nas rochas pelíticas e formações ferríferas. As condições de metamorfismo regional abrangeram temperaturas entre 300° e 600°C e pressões estimadas entre 3 e 5 kbar (Pires, 1995).

O metamorfismo termal é relacionado à fase extensional de colapso orogênico descrita para a área (Marshak & Alkmim, 1989), que resultou no soerguimento dos domos do embasamento. Como consequência desse evento, metamorfismo de fácies anfibolito baixa à intermediária ocorre no contato entre as sequências supracrustais e os domos do embasamento.

Com relação às formações ferríferas, o aumento do metamorfismo está relacionado principalmente ao aumento do tamanho dos grãos de quartzo e hematita (Herz, 1978; Pires, 1995). Segundo Herz (1978), com o aumento do grau metamórfico a principal mudança que ocorre nas porções enriquecidas em óxidos de ferro é o desenvolvimento da especularita (hematita especular de hábito micáceo).

9.1.4.3. Geologia Local

Este item visa apresentar os principais aspectos geológicos da região de estudo, inserida na folha de Itabira (SE.23-ZD-IV) na escala 1:100.000, pertencentes ao projeto Itabira. A área de estudo local abrange aproximadamente 150km² (Mapa 10), situada no extremo nordeste do Quadrilátero Ferrífero, no bloco de João Monlevade.

A coluna estratigráfica proposta por Reeves (1966) foi adotada neste relatório, atualizando-se a nomenclatura das unidades estratigráficas de acordo com a terminologia atual de Vasconcelos (2006) (Quadro 14).

Quadro 14 - Estratigrafia da Região de estudo local

Província Geotectônica e ou Estrutural	EON/ Período	Nomeclatura Litoestratigráfica			Simbologia	Descrição dos Litótipos
SÃO FRANCISCO	PALEOPROTEROZÓICO	Supergrupo Minas	Grupo Itabira	Formação (Itabirito) Cauê e Gandarela	Pmic	Itabiritos , itabiritos dolomíticos, itabiritos anfíbolítico, camadas delgadas de filitos e xistos, corpos de hematita.
			Grupo Caraça	Formação Moeda e Batatal	Pmci	Quartzitos, quartzo-sericita xisto, lentes de filitos, conglomerado polimítico com pirita e urânio, filitos, filito grafitoso e sericítico cinza prateado, filitos dolomíticos, metachert, granada filito.
	MESO A NEOARQUEANO	Complexo Guanhões			A(?)gmvs A(?)gmg A(?)ganf A(?)gq A(?)gff A(?)gci	Metagrauvas (A?)gmg); anfíbolitos (A?)ganf); quartzitos (A?)gq); quartzitos ferruginosos: formação ferrífera a hematita e magnetita (A?)gff); quartzo-muscovita-cianita xistos (A?)gci), anfíbolito, xistos metapelíticos, gnaisses bandados, xistos máficos e ultramáficos, metagrauvas (A?)gmvs).
		Complexo Mantiqueira			Amga	Biotita-(hornblenda) gnaise bandado de composição granítica, granodiorítica e tonalítica com intercalações de anfíbolitos, granitóides e migmatitos. Áreas com predominância de gnaisses diversos e anfíbolitos (Amga)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Província Geotectônica e ou Estrutural	EON/ Período	Nomeclatura Litoestratigráfica	Simbologia	Descrição dos Litótipos
		Sequência Gnáissica-Anfibolítica	A(?)ga A(?)qz	Alternância de faixas de gnaisses graníticos, anfibolitos e quartzitos.
	PALEO / MESOPROTEROZÓICO	Suíte Borrachudos	Pmyb	Metagranitos e metasienogranitos de filiação alcalina, tardi a pós-colisionais (sin-riftle) yb= Augen gnaisses graníticos grosseiros.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- Aluviões e Terraços

Constituem-se em de pósitos sedimentares argilosos e arenosos, com lentes de cascalho, ocorrentes ao longo dos rios Piracicaba, Santa Bárbara e Rio do Peixe. Estes depósitos ocorrem tanto no leito ativo dos rios quanto em terraços antigos. Estas aluviões e terraços são utilizados para retirada de areia e argila para construção civil, e, também, são garimpados para ouro (Figura 6).

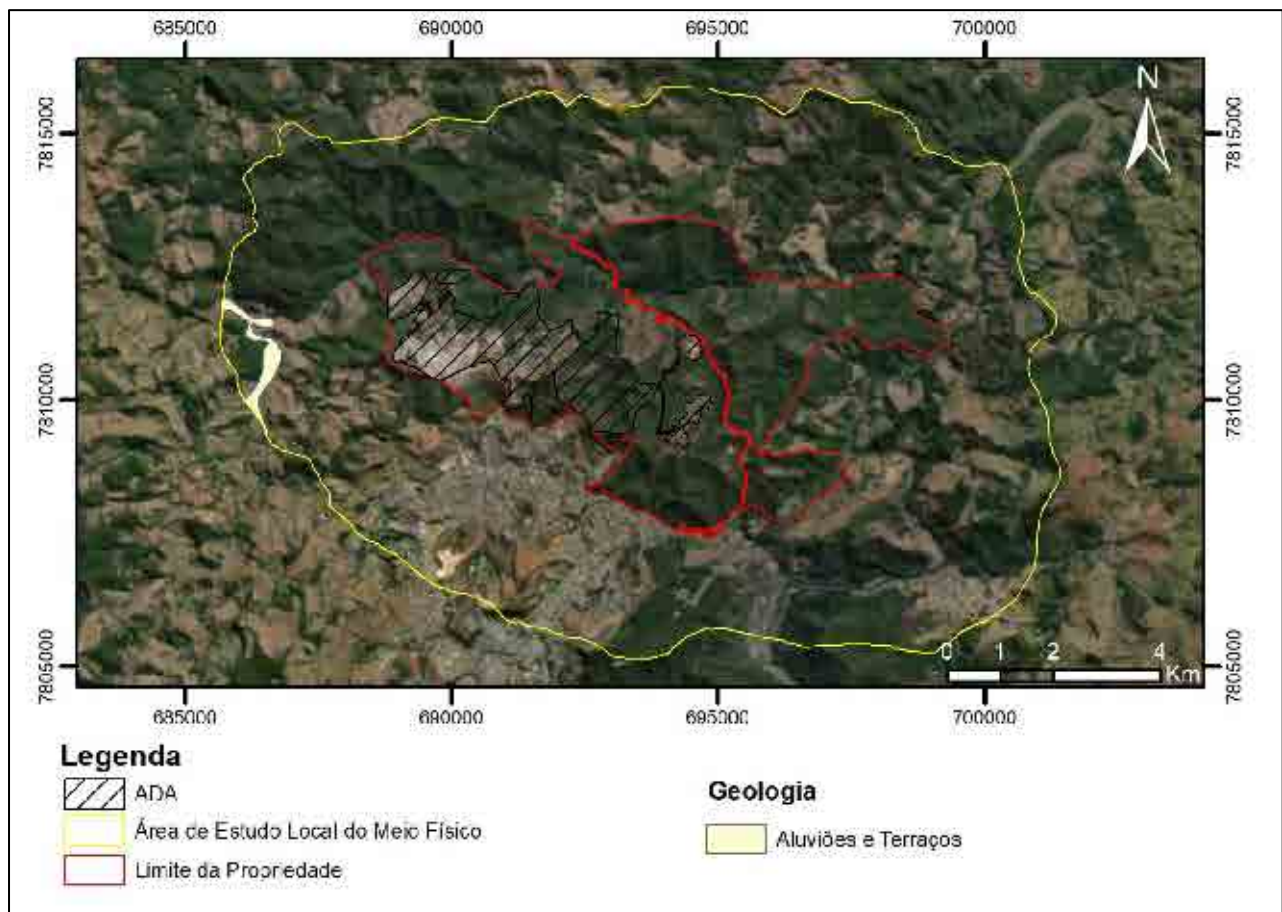


Figura 6 - Distribuição dos Aluviões e Terraços na Área de Estudo Local.

- Supergrupo Minas
 - i. Grupo Itabira

O Grupo Itabira é composto de duas unidades, a Formação Itabirito Cauê e a Formação Gandarela. O Itabirito Cauê é o principal hospedeiro de ferro no Quadrilátero Ferrífero.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Na área de estudo local, o Itabirito Cauê (Figura 7), se sobrepõe concordantemente à Formação Batatal. A unidade forma morros ao longo da extensão da formação ferrífera de João Monlevade devido, em parte, pela resistência à erosão de uma cobertura de canga formada pelo intemperismo sobre as zonas de minério itabirítico.

O Cauê consiste principalmente de Itabirito, que é essencialmente sedimento químico metamorfozido, caracterizado por camadas alternadas de quartzo e de hematita e em menor grau por magnetita. A formação pode conter elevadas quantidades de dolomita e quartzito e localmente, pode ser rica em manganês. Esta unidade tem espessura de até 350 m, porém, a espessura pode variar drasticamente, devido à espessura deposicional original e espessamento estrutural ao longo de eixos de dobra e adelgaçamento ao longo de flancos de dobras.

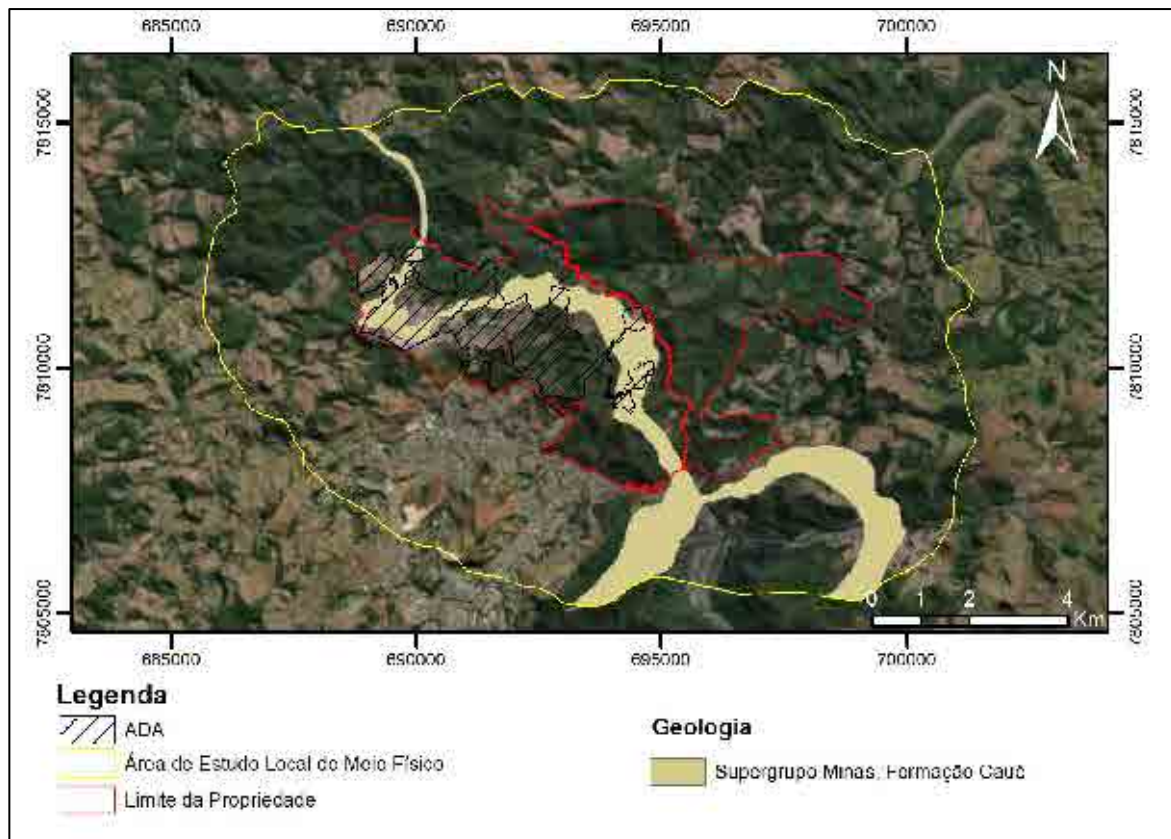


Figura 7 - Distribuição do Grupo Itabira (Formação Cauê) na Área de Estudo Local.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

ii. Grupo Caraça

O grupo situado mais próximo à base da Série Minas é o Grupo Caraça, que é dividido nas Formações Moeda e Batatal (Figura 8). A Formação Moeda consiste predominantemente de quartzito micáceo de granulação fina a média e quartzito mica xisto de granulação fina com espessuras variando de 90 a 500 m. Próximo à área de João Monlevade, este quartzito contém ferro. O trabalho mineralógico desenvolvido por Reeves (1966) indica que a unidade atingiu um metamorfismo de fácies anfibolito. Os minerais acessórios incluem zircão, apatita, estauroлита, cianita e granada. A Formação Batatal, que se sobrepõe concordantemente à Formação Moeda, tem espessura típica de 20-50m. A unidade é composta quase exclusivamente de quartzito-muscovita-xisto. A granada almandina é ubíqua e os minerais acessórios comuns incluem zircão, apatita, cianita, estauroлита e hematita.

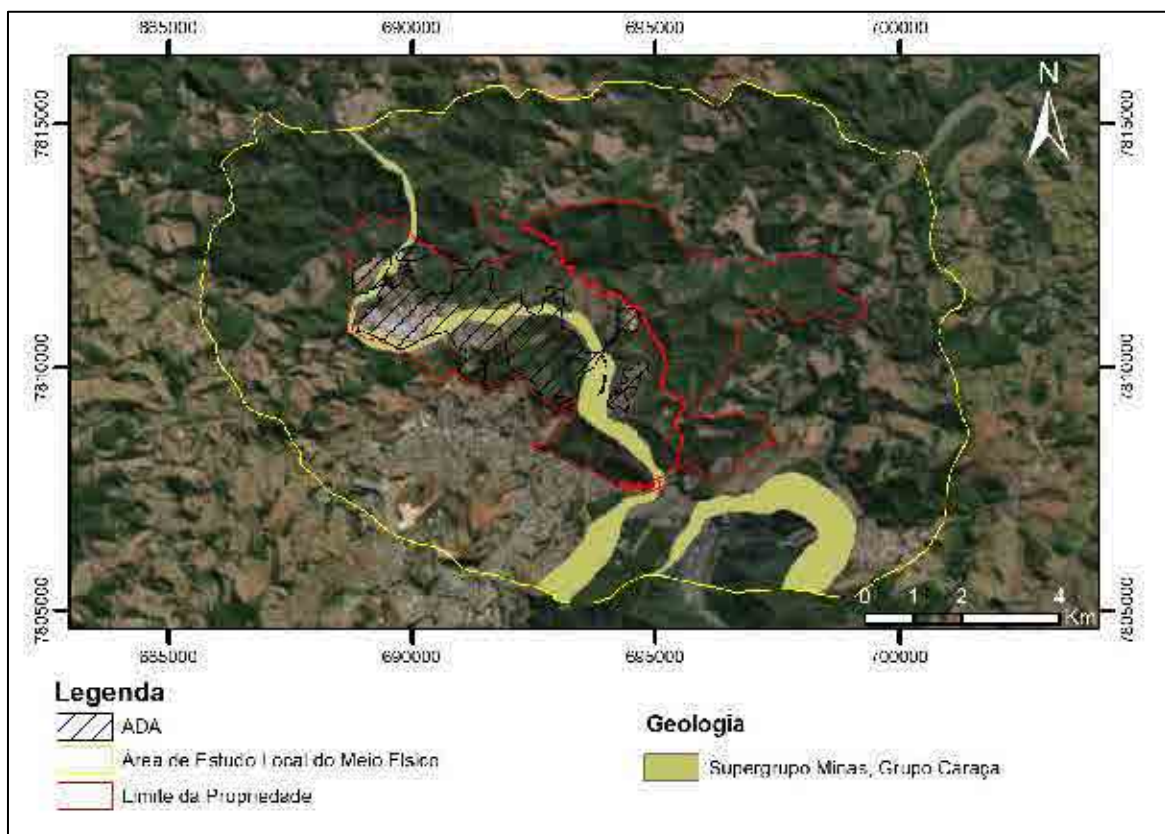


Figura 8 - Distribuição do Grupo Caraça (Formação Moeda e Batatal) na Área de Estudo Local.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- **Complexo Guanhões**

O Complexo Guanhões ocorre distribuído na parte central da Área de Estudo Local, abrangendo a porção centro-norte, incluindo-se a Área Diretamente Afetada, em sua maior parte composto por Metagrauvacas; anfibolitos; quartzitos; quartzitos ferruginosos: formação ferrífera a hematita e magnetita (Figura 9).

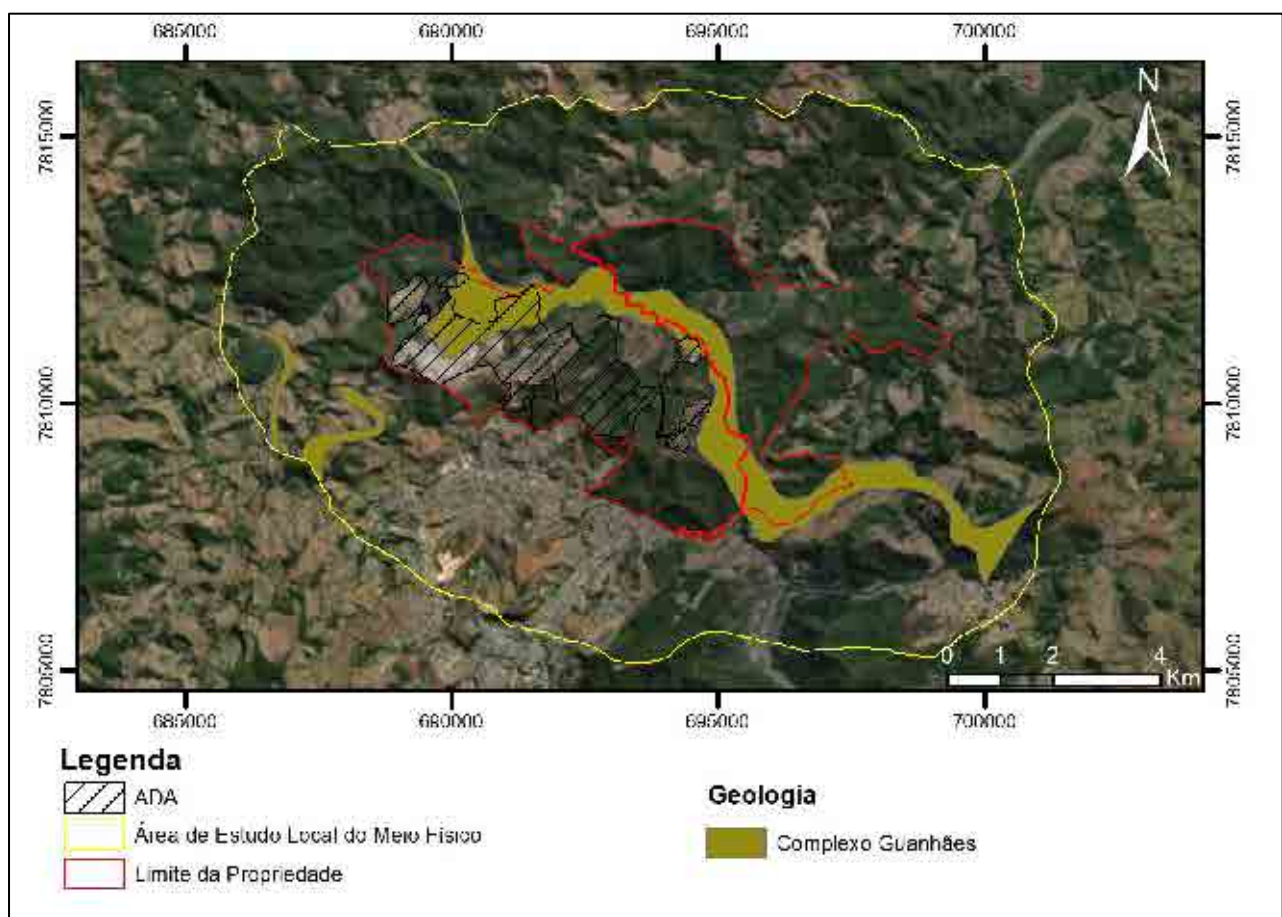


Figura 9 - Distribuição do Complexo Guanhões na Área de Estudo Local

- **Complexo Mantiqueira**

O Complexo Mantiqueira ocorre em uma faixa estreita na porção sudeste da Área de Estudo Local. Essa região é composta por uma sequência de gnaisses de composições variadas, migmatizados e/ou com intercalações de anfibolitos (Figura 10).

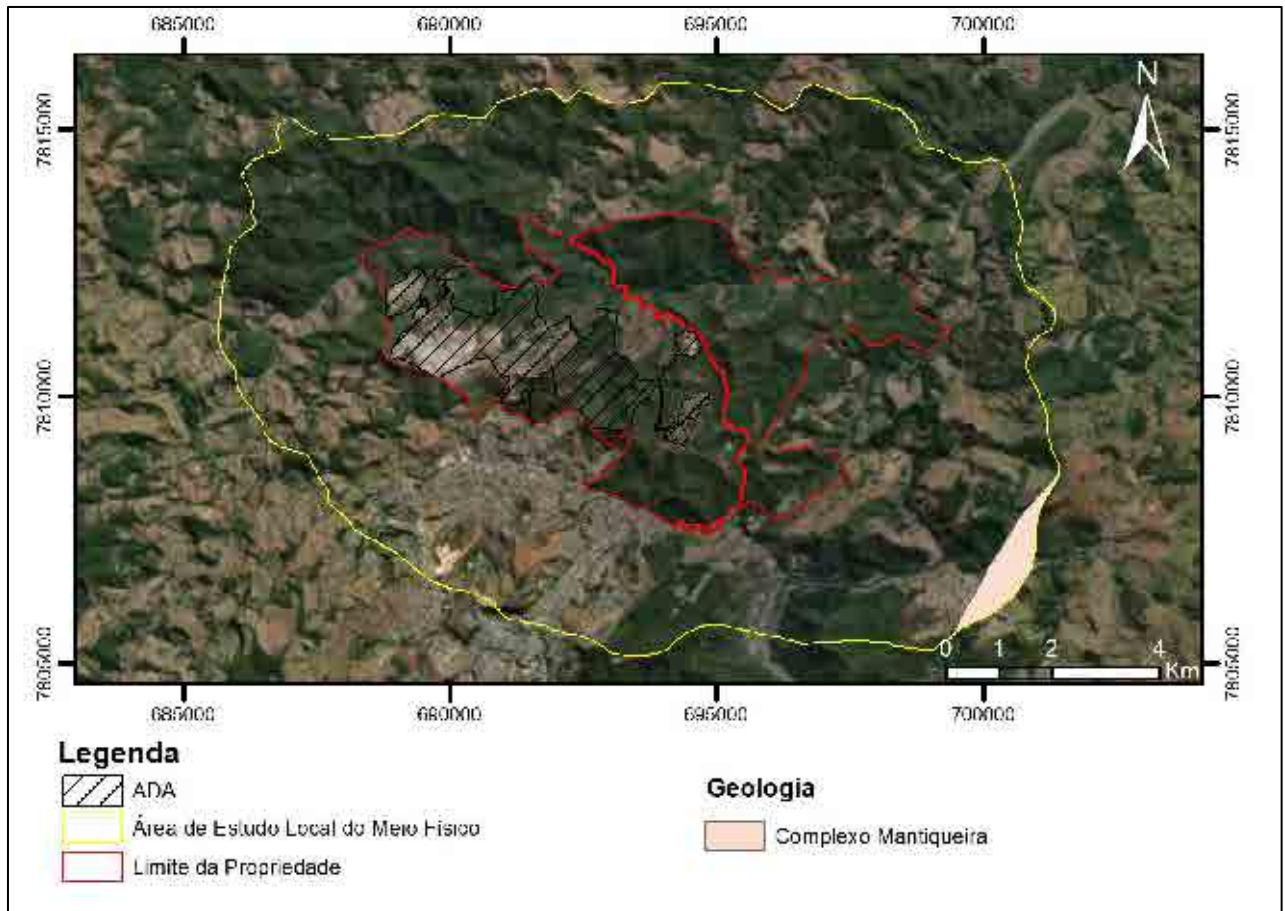


Figura 10 - Distribuição do Complexo Mantiqueira na Área de Estudo Local

- Sequência Gnáissica-Anfibolítica

A Sequência Gnáissica-Anfibolítica, está distribuído entre a região sul, sudeste e noroeste da Área de Estudo Local. Essa unidade é caracterizada pela presença de alternâncias de faixas de gnaisses graníticos (rochas metamórficas escuras, ricas em minerais de anfibólios e horblenda), anfibolíticos e quartzitos (Figura 11).

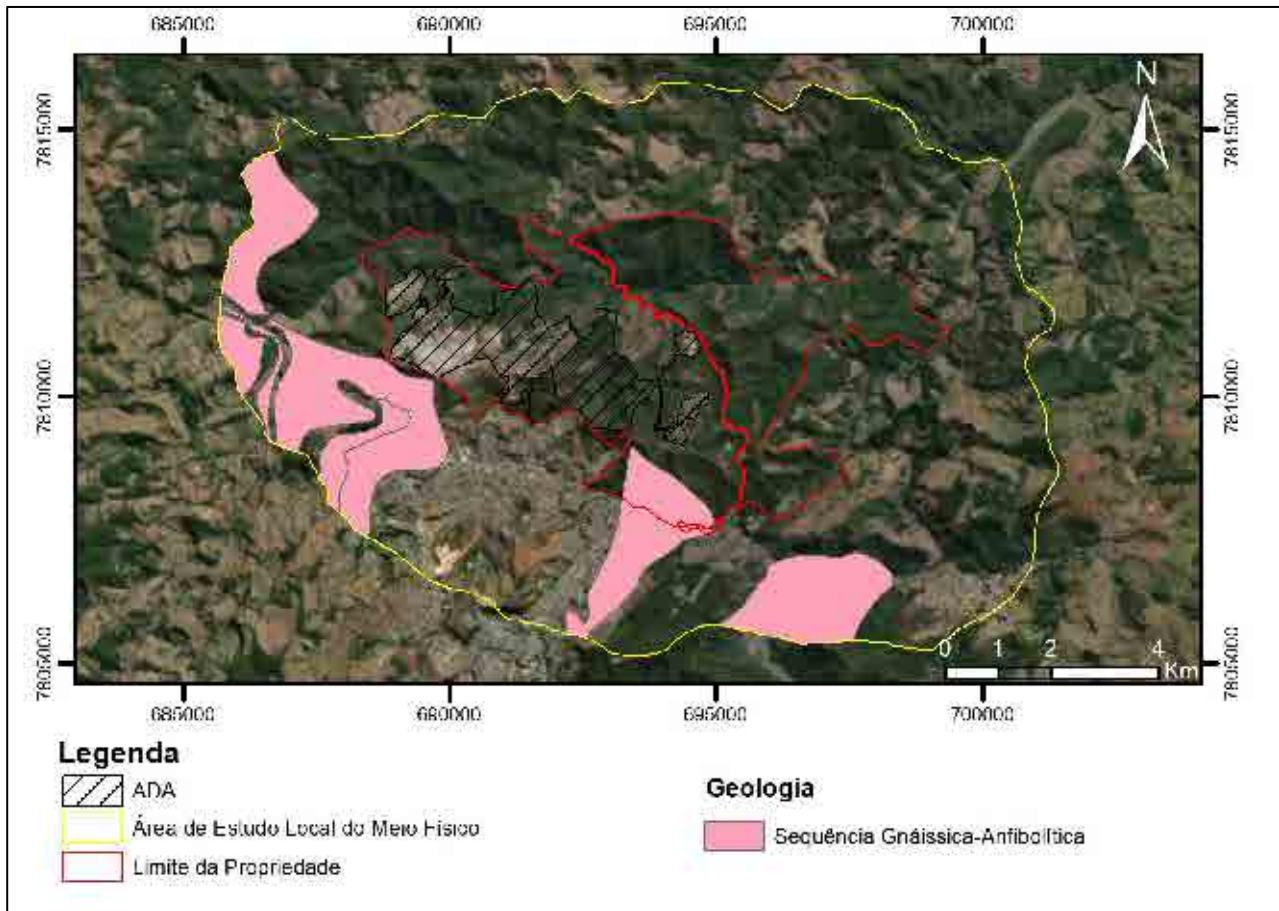


Figura 11 - Distribuição do Complexo Sequência Gnáissica-Anfibolítica na Área de Estudo Local

- Suíte Borrachudos

A Suíte Borrachudo é a unidade de maior representatividade na Área de Estudo local (Figura 12). É composta na sua maioria em Metagranitos e metasienito-granitos de filiação alcalina, tardia pós-colisionais, correspondendo basicamente em duas litofácies; Augen Gnaisses Grosseiros e biotita granitos finos a orientados com pegmatitos associados. Ambos são granitos intrusivos paleo-proterozóicos. Também citam minerais dominantes da rocha, como: quartzo, ortoclásio, microclina, albita, oligoclásio e biotita; e minerais acessórios, como: fluorita, muscovita, granada, epidoto, clinozoisita, turmalina, leucoxênio, clorita e magnetita.

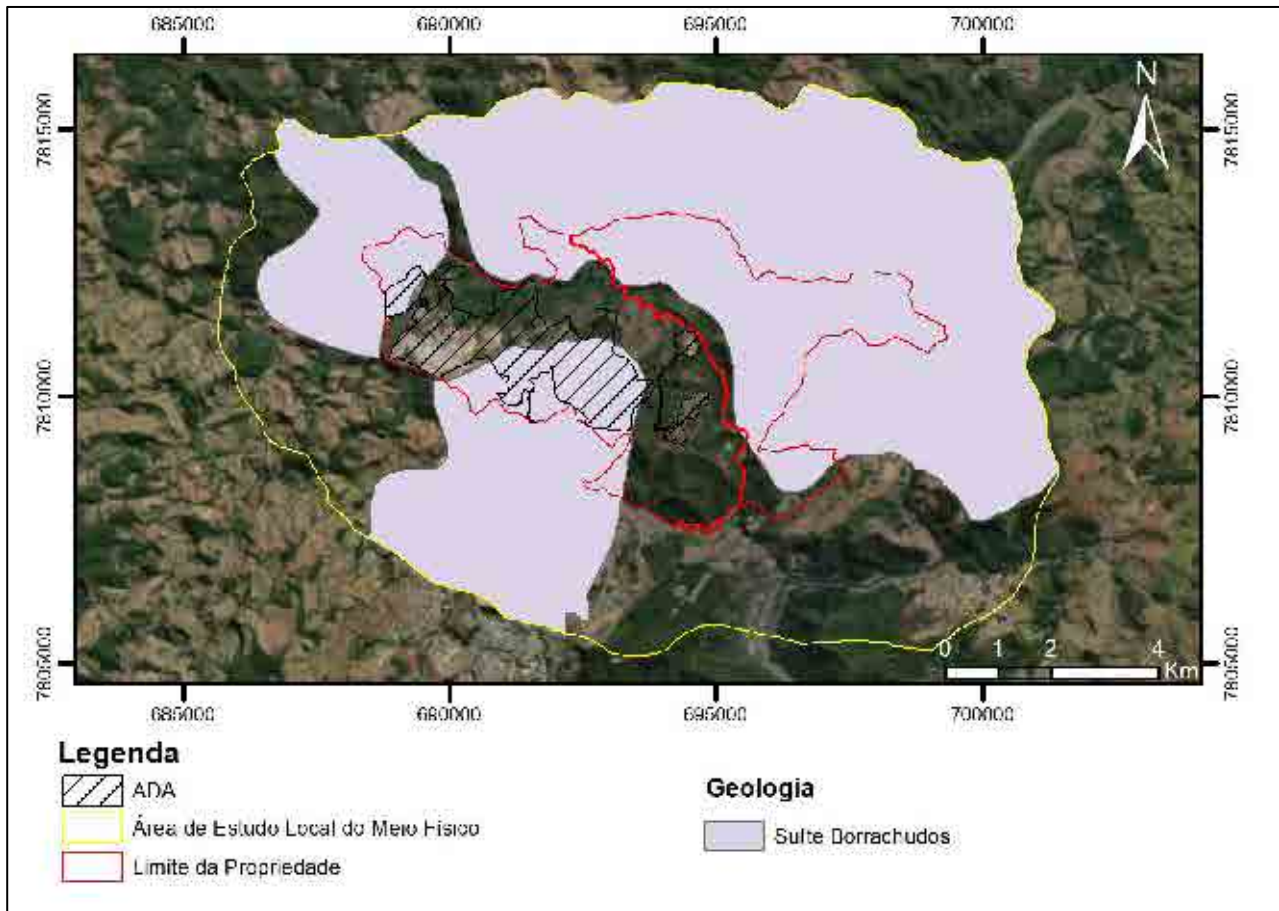


Figura 12 - Distribuição do Complexo Suíte Borrachudos na Área de Estudo Local

9.1.4.3.1. Geologia Estrutural Local

A estrutura da região de estudo local é composta por sinclinais com orientação nordeste e anticlinais que são geralmente simétricos, verticais e abertos com eixos de dobra com caimento de 15° a 20° NE. A distância entre os planos axiais das dobras varia tipicamente entre 1,5 a 3 km.

Reeves (1966) sugere pelo menos três períodos de deformação. O primeiro, causado por um dobramento dúctil importante, com eixos orientados aproximadamente de leste a oeste. À medida que a deformação progredia, ele gerou um redobramento do que seria o flanco sul da primeira estrutura, gerando então o sinclinal Andrade, anticlinal Carneirinhos, sinclinal Tanque e anticlinal Monlevade. O segundo período se deveu a

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

forças compressivas direcionadas de noroeste para sudeste, resultando no desenvolvimento de uma estrutura gnáissica internamente a rochas das Séries Rio das Velhas e Minas. Durante o terceiro estágio, sistemas principais de falhas por enfraquecimento foram produzidos, incluindo a falha Jacuí.

As principais estruturas geológicas específicas para a área são o sinclinal Tanque e a falha Jacuí. Os afloramentos de formação ferrífera descrevem o eixo de caimento NE do sinclinal Tanque. A formação geralmente mergulha 10º a 30º ao longo dos flancos da dobra. A falha Jacuí está posicionada a sul-sudoeste da propriedade.

A área de estudo local atingiu um grau relativamente alto de metamorfismo regional. A fácies anfibolítica é indicada pela presença de anfibólio, granada e cianita. A fácies metamórfica diminui gradualmente para o oeste onde as rochas do Quadrilátero Ferrífero exibem características de fácies xisto verde.

9.1.4.4. Geologia da Área Diretamente Afetada - ADA

A Mina do Andrade está localizada dentro da estrutura denominada de Sinclinal do Andrade, na porção NE do QF. Segundo Januzzi et al. (1995), o Sinclinal do Andrade é uma das grandes estruturas da região: apresenta eixo orientado NE-SW, dado pelo acamamento e xistosidade, cujas direções variam entre E-W e NW-SE.

A geologia local mostra que a mina encontra-se posicionada dentro da Formação Cauê, Grupo Itabira, constituída de minérios de alto teor e itabiritos, além de intercalações de xistos, anfibolitos, quartzitos e gnaisses. No topo da Formação Cauê estratigraficamente aparecem os mármorees da Formação Gandarela. Entretanto na região da área de estudo estes mármorees da Formação Gandarela não aparecem. São encontrados xistos e filitos muito alterados. Segundo Peres (2005), isto pode ser explicado por cavalgamentos na região que impõem a repetição de unidades mais antigas sobre a sequência Minas. Estes

xistos e filitos são relacionados ao Supergrupo Rio das Velhas, entretanto são facilmente confundidos com os xistos e filitos do Grupo Piracicaba e com os que ocupam a posição da Formação Gandarela. A similaridade composicional e a ausência de afloramentos praticamente impossibilitam a delimitação de contatos e falhamentos.

9.1.4.4.1. Evolução Estrutural da ADA

Segundo Peres (2005), a região em questão apresenta uma complexa evolução estrutural. São observadas e identificadas três fases deformacionais ocorridas na região. A fase designada como D1 não é a primeira fase de deformação. Entretanto, esta fase D1 obliterou os registros de deformações anteriores.

A fase D1 gerou o bandamento principal que é paralelo ou sub-paralelo ao bandamento original. Nesta fase ocorreu grandes falhamentos paralelos às unidades, o que coloca os gnaisses sobre as supracrustais nas porções N e E da mina.

A fase D2 configurou a arquitetura atual da formação ferrífera e de suas encaixantes. As estruturas da fase D2 encontram-se dobradas pela fase seguinte, o que gera uma variação do *trend* geral, como o acamamento que se encontra paralelo a foliação da primeira fase.

A fase designada D3 causou dobramentos e falhamentos de NW para SE e parece ser coaxial a fase D2, o que pode significar um pulso tardio desta fase. Esta fase é representada por falhamentos reversos, predominantemente rúpteis e de *trend* NNE-SSW.

A principal falha desta fase foi designada como falha do Cabral, a qual apresenta maior rejeito e sua maior expressão é promover o cavalgamento dos gnaisses posicionados a NW da área de estudo, omitindo a formação ferrífera e as supracrustais associadas no flanco oeste do sinclinal do Andrade.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

De acordo com Neto (apud Januzzi et al. (1995) e Januzzi (1999), os registros da primeira fase de deformação dúctil que afetou o QF segundo Chemale et al. (1991) são encontrados na geração da foliação (S1), como a orientação de cristais de hematita lamelar e o desenvolvimento de escamas de cavalgamentos com vergência para W-SW. Esses cavalgamentos permitiram o espessamento das formações ferríferas e, além de colocá-las em contato com os xistos, filitos, gnaisses e quartzitos, permitiram o aparecimento de xistos e anfibólitos-xistos intercalados ao pacote da formação ferrífera. O segundo evento é marcado pelo desenvolvimento de uma zona transpressiva de direção NE/SW, que localmente individualizaram os corpos de hematita.

O contexto estrutural à qual foram submetidas às rochas da Mina do Andrade, colocando a formação ferrífera (rocha permeável) entre xistos (rocha impermeável), permitiu uma maior lixiviação da sílica e carbonatos na calha do Sinclinal Andrade do que nas bordas, favorecendo o enriquecimento desta zona (NETO apud Januzzi et al. (1995).

O minério de ferro da Mina do Andrade pode ser dividido em diversos tipos, devido às variações geradas pelas deformações sofridas pela formação ferrífera, associados ao grau metamórfico elevado (fácies anfibolito com retrometamorfismo para xisto-verde).

Assim, Os tipos de minérios encontrados na mina são: hematita xistosa compacta, hematita xistosa semicompacta, hematita xistosa friável e hematita pulverulenta, além de itabiritos comuns, constituídos de quartzo e óxidos de ferro (hematita e magnetita martitizada), geralmente bastante alterados, com itabiritos dolomíticos encontrados em profundidade (furos de sondagens) e algum itabirito anfibolítico.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
9.1.4.4.2. Estratigrafia da ADA

Observa-se na Mina do Andrade uma complexa relação entre as unidades formalmente distintas e entre os litotipos identificados na formação ferrífera. A continuidade de horizontes estratigráficos, seja nas unidades encaixantes ou na mineralização, parece ocorrer em toda a área mapeada, porém a sobreposição de eventos deformacionais e metamórficos impõe variações laterais e rompimentos (NETO, 2016).

Mudanças laterais e repetições de estratos ou horizontes são causadas por falhas, dobras ou combinações dos mesmos. O empilhamento das unidades da Mina do Andrade é mostrada na Figura 13. Nesta figura, os xistos não apresentam diferenças, pois serão descritos a seguir de acordo com sua localização estratigráfica e unidade geológica.

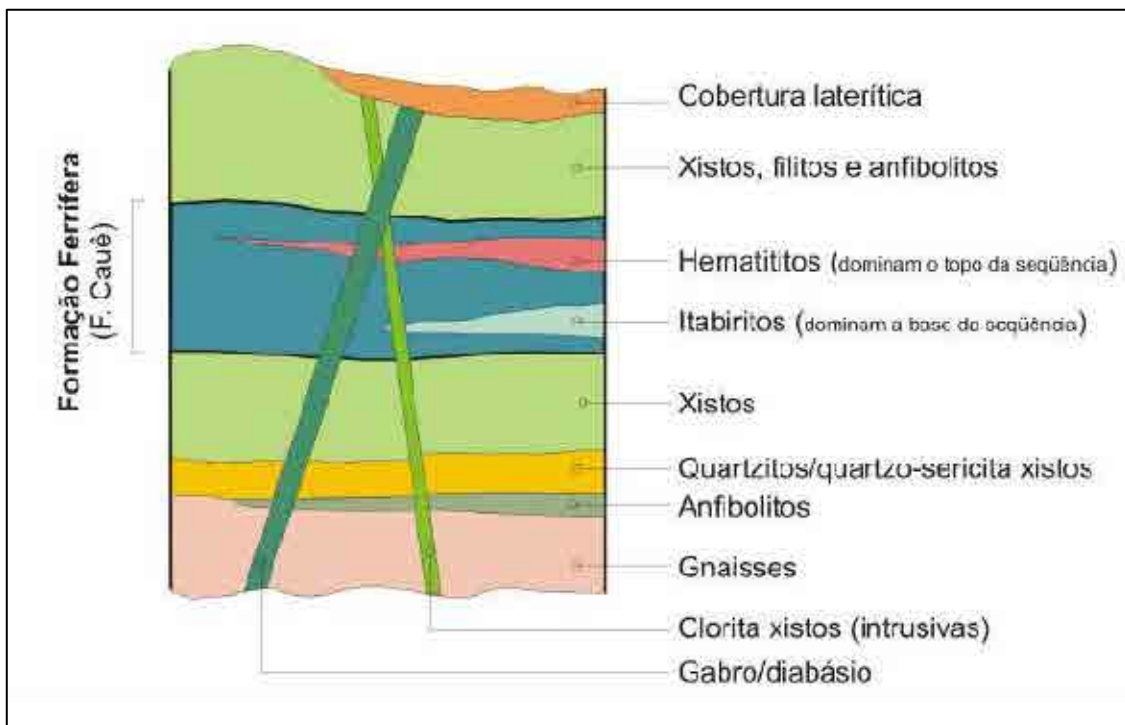


Figura 13 - Empilhamento simplificado das unidades na Mina do Andrade (Extraído de MDGEO, 2008).

9.1.4.4.3. Gnaisses e Granitoides

As rochas gnáissicas que envolvem a região do Andrade ocorrem sob e sobre as rochas supracrustais, devido à falhamentos reversos. Possuem foliação milonítica que gera uma recristalização dinâmica dos minerais, que desenvolve feições como porfiroclastos de feldspato e sombras de pressão simétricas. Estas feições sugerem alto grau de magnitude para as deformações associadas a sua geração.

É observado um aumento da milonitização (também confirmado a partir de furos de sonda) na porção oeste da mina, onde os gnaisses parecem sobrepor-se por falhamento reverso as demais unidades.

Em termos genéticos estas rochas granito–gnáissicas são frequentemente associadas ao embasamento arqueano do QF. Entretanto, novos mapeamentos conduzidos ou com a participação da CPRM-MG tem associado rochas composicionalmente e texturalmente semelhantes aos granitoides de idade meso-proterozóica da suíte borrachudos, o que torna a gênese destas rochas alvo de um estudo mais complexo (NETO, 2016).

9.1.4.4.4. Anfibolitos e anfibólio-gnaisses

Os anfibolitos, anfibólio-gnaisses e anfibólio-xistos são observados em dois contextos segundo seu posicionamento estratigráfico. A primeira ocorrência de anfibolitos ocorre entre os gnaisses e os quartzitos ao sul da cava principal e a segunda ocorrência ocorre em meio aos xistos, a nordeste da cava. Em geral são ocorrências de pouca espessura e insignificante continuidade lateral, em comparação com as demais ocorrências. Entretanto furos de sonda próximos a cava da Mina do Andrade apresentam significativas ocorrências destas rochas e comprovam sua associação aos xistos-biotíticos que ocorrem na região.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

Estas rochas são geralmente compostas por anfibólios, feldspato e biotita. Possuem uma foliação metamórfica bem definida que parece ser paralela a um bandamento composicional de protólito. Os anfibólios encontram-se alinhados sobre a foliação metamórfica definindo uma lineação de crescimento mineral muito clara em amostras frescas de furos de sonda (NETO, 2016).

A correlação destas rochas com as unidades formais do Quadrilátero Ferrífero não é clara e nem precisa. Entretanto, para as ocorrências posicionadas entre os quartzitos e os gnaisses sotopostos, não se descarta uma possível associação às rochas do Supergrupo Rio das Velhas.

9.1.4.4.5. Supergrupo Rio das Velhas – Grupo Nova Lima

A norte da cava da Mina do Andrade, acima da formação ferrífera ocorrem xistos e filitos bastante alterados, associados ao Grupo Nova Lima. Estas rochas apresentam um bandamento fino, com bandas bem definidas de grafita (cinza) e um material branco, que se apresenta como uma massa de argilo-minerais.

Na região nordeste da cava, também em contato com a formação ferrífera, ocorre um xisto com bandamento de material argiloso de coloração clara (produto de alteração) alternado com material argiloso de coloração escura, típico de alteração de rochas carbonáticas.

Em termos gerais, estas rochas podem ser classificadas como clorita-xistos extremamente alterados, que apresentam uma coloração variegada com tons avermelhados (Figura 14).



Figura 14 - Saprolito de clorita-xisto do Grupo Nova Lima. (A) Vista geral do talude; (B) Grau de alteração da rocha (Fonte: VOGBR - B, 2013).

9.1.4.4.6. Supergrupo Minas– Grupo Itabira – Formações Cauê

A Formação Cauê é bem representada na Mina do Andrade por seus Itabiritos e Hematititos. A formação ferrífera possui considerável continuidade lateral com espessura em torno de 100 metros na região central da mina e 50 metros ou menos em seu prolongamento para leste.

Apresenta uma grande variação tipológica que pode ser condicionada por heranças sedimentares e sobreposição de estruturas e processos metamórficos. Grande parte dos afloramentos ocorre na porção central da cava principal e em toda a extensão do peito de aço (Figura 15 e Figura 16).



Figura 15 - Afloramentos da Formação Ferrífera na Porção Central da Cava da Mina do Andrade.
Fonte: (Fonntes Geotécnica, 2022).



Figura 16 - Itabirito dobrado da formação Cauê Grupo Itabira

Petrográficamente, a formação ferrífera é constituída de dois tipos principais de rochas, que são os itabiritos silicosos e os hematítos (Figura 17). Para a classificação destas variedades, é comumente utilizado critério o teor de hematita e quartzo estimado em função da avaliação volumétrica comparativa dos constituintes minerais. Assim, são classificados como hematítos os corpos cujo volume de hematita e/ou magnetita seja superior a 95% e são classificados como Itabiritos os corpos cujo volume de quartzo seja superior a 5%.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Os itabiritos apresentam-se bandados com laminas de quartzo alternadas com hematita especularítica. A hematita, assim como a laminação da rocha, define uma foliação principal que pode ser cortada por uma foliação secundária composta de quartzo.



Figura 17 - Itabiritos silicosos e hematíticos (Fonte: VOGBR - B, 2013).

Os itabiritos em geral apresentam-se friáveis e pouco resistentes a erosão superficial. Em alguns pontos da cava, ocorre uma cobertura laterítica que recobre os afloramentos e algumas encostas, fornecendo maior resistência e sustentando feições diferenciadas de relevo. Observando sua distribuição sobre a cava, podemos perceber que existe uma tendência dos itabiritos se posicionarem na base do pacote de formações ferríferas.

Os hematíticos possuem composição dominada por hematita especular, algumas vezes granular. Em alguns pontos é possível encontrar ripas de talco alteradas, podendo atingir 10% do volume da rocha. Algumas ocorrências de magnetita também são frequentes, podendo atingir 95% do volume da rocha. Os hematíticos tendem a ocorrer no topo da formação ferrífera, sobre os itabiritos de sua base.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Na região da Mina do Andrade não existem indícios da presença da Formação Gandarela. Alguns xistos carbonáticos foram encontrados na região sudeste da cava, os quais sugerem uma associação com a formação. Entretanto, devido à falta de exposições, não é possível sustentar esta afirmação (NETO, 2016).

9.1.4.4.7. Supergrupo Minas– Grupo Piracicaba

O Grupo Piracicaba é representado na Mina do Andrade por quartzitos, quartzo-sericitaxistos e biotita-xistos compostos por granada, cianita, estaurólita e anfibólio. Ocorre ao longo de uma faixa aparentemente contínua ao longo de toda a porção sul da cava da Mina do Andrade, e se estende para a direção E – NE rumo ao Peito de Aço. Ocupa uma posição estratigráfica bem definida, situado entre os gnaisse e anfibolitos na base e a formação ferrífera no topo.

Os quartzitos apresentam boa exposição na área, marcando significativas quebras de relevo, onde se destaca o Pico do Andrade, ponto culminante na área com 1149 metros de altitude. Apresenta composição bastante variável, que vai de quartzito a um xisto sericítico-quartzoso friável (Figura 18 e Figura 19).

Os biotita-xistos com ocorrências e variações composicionais de granada, cianita, estaurólita e anfibólio ocorre também ao sul da cava da mina, e se entendem para ENE e para S até os limites da mina (Figura 20 e Figura 21). A posição estratigráfica destes xistos sugere uma correlação direta com os mármore e metapelitos da Formação Gandarela do Quadrilátero Ferrífero, os quais na Mina do Andrade, metamorfisados na fácies anfibolito, poderia atestar a paragênese acima descrita para os biotitas-xistos. Entretanto, devido falta de dados, estudos mais elaborados e devido ao caráter pouco carbonático dos mesmos, esta afirmação não pode ser suportada e por isto os xistos serão inseridos no Grupo Piracicaba.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 18 - Quartzito pouco alterado do Grupo Piracicaba (Fonte: VOGBR - B, 2013).



Figura 19 - Quartzo-sericita-xisto do Grupo Piracicaba (Fonte: VOGBR - B, 2013).

Devido ao elevado grau de alteração destas rochas e a falta de afloramentos-tipo de cada formação específica do Grupo Piracicaba (Cercadinho, Fêcho do Funil, Taboões e Barreiro), optou-se por classificar e enquadrar esta sequência apenas em relação ao grupo pertencente ao Supergrupo Minas.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 20 - Biotita-xisto e suas variações na Mina do Andrade (Fonte: VOGBR - B, 2013).



Figura 21 - Biotita-xisto, suas variações e distribuição na Mina do Andrade (Fonte: VOGBR - B, 2013).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.1.4.4.8. Xistos básicos intrusivos

Os xistos descritos neste tópico são diques intrudidos que cortam toda a sequência acima descrita, os quais foram posteriormente submetidos a deformações, metamorfismo e metassomatismo. Estes processos geraram uma transformação mineralógica da rocha, resultando na geração de clorita, talco e anfibólio inseridos em clorita-xistos e talco-anfibólio-xistos. Na porção centro-oeste da cava é possível verificar o afloramento de um dique expressivo destas rochas (Figura 22). Junto a este corpo é possível observar diversas feições de movimento, que indicam uma intrusão de NW para SE, caracterizando um movimento reverso.



Figura 22 - Intrusão de xisto ultramáfico no Itabirito (Fonte: VOGBR - B, 2013).

9.1.4.4.9. Gabros / Diabásios

No interior da mina afloram dois diques de composição básica e metamorficamente pouco alterados. Os corpos aflorantes podem ser considerados diabásio, devido a sua granulação fina. O primeiro corpo pode ser observado na porção sul da cava, cortando a formação ferrífera e as rochas do Grupo Piracicaba. Trata-se de um corpo bastante

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

alterado e textura típica de rocha intrusiva. Um belo afloramento pode ser visualizado na região do Quartzito (Figura 24).

O segundo corpo aflora na porção norte da exportação. Apresenta foliação pouco evidente e espessura pouco expressiva até o momento. Considerando as análises mineralógicas e texturais, esta intrusão difere da anterior pelo caráter mineralógico diferenciado e pela foliação pouco evidente.

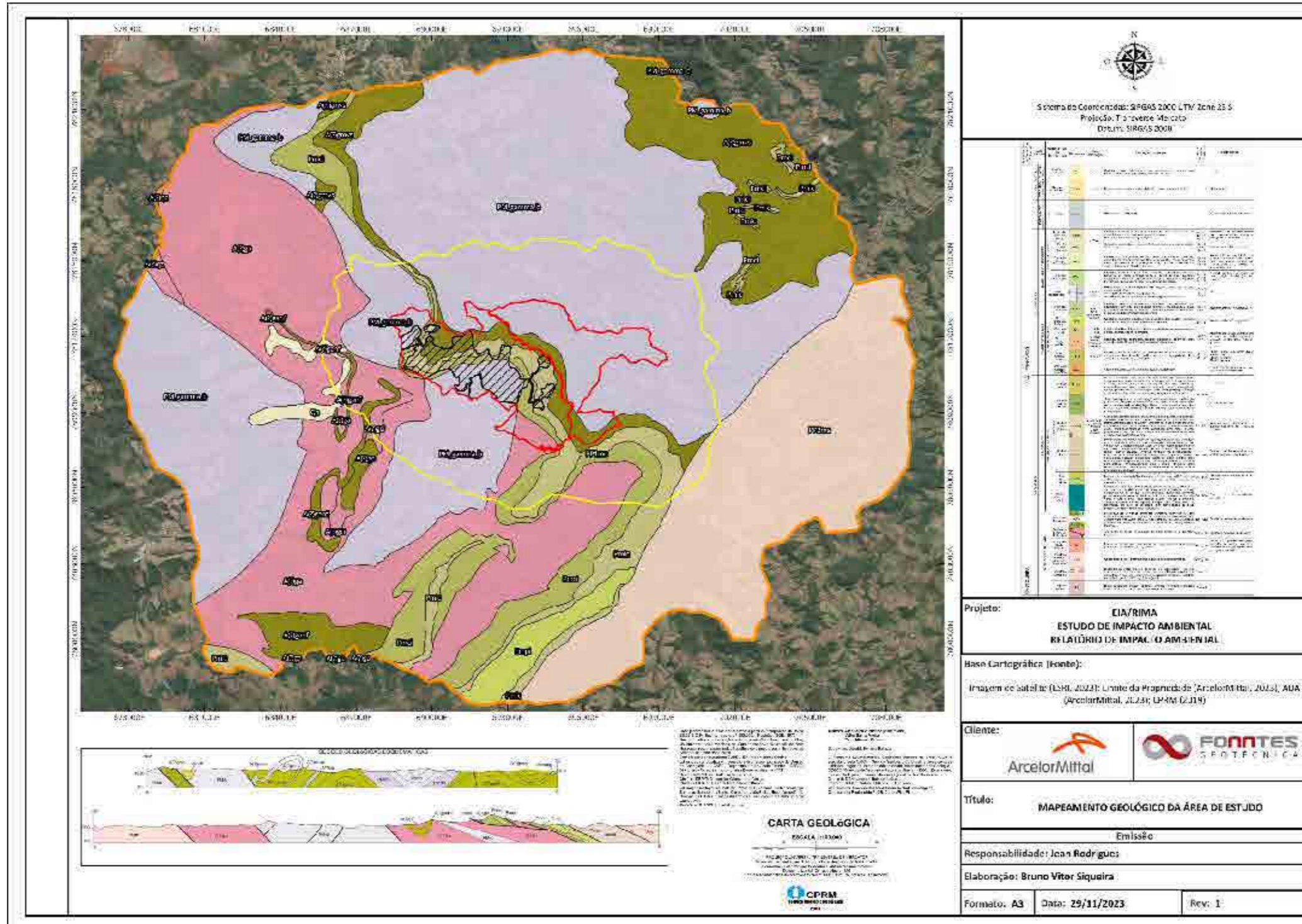


Figura 23 - Detalhe da intrusão de xisto ultramáfico com feições de movimento reverso (Fonte: VOGBR - B, 2013).



Figura 24 - Dique de diabásio cortando as rochas do Grupo Piracicaba no Quartzito (Fonte: VOGBR - B, 2013).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 10 - Mapeamento Geológico da Área de Estudo Regional e Local

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.1.5. Geomorfologia

A área do empreendimento está localizada nos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira, na região centro leste do estado de Minas Gerais. Situado na bacia hidrográfica federal do Rio Doce e na província mineral do Quadrilátero ferrífero.

O relevo do Quadrilátero Ferrífero apresenta-se como uma superfície topograficamente elevada, em contraste com as terras baixas e as colinas dos complexos metamórficos adjacentes, onde as altitudes, comumente, são inferiores a 900 metros.

Em suma, a região corresponde a uma superfície planáltica, onde a morfologia varia de suaves colinas a trechos bastante acidentados. As áreas de relevo suave, com vales amplos e colinas de topo convexo, são correlatas às formações graníticas e gnáissicas. Já onde predominam cristas com vertentes ravinadas e vales encaixados ocorrem feições associadas aos afloramentos de quartzitos, itabiritos e da canga ferruginosa (HERZ, 1978).

As altitudes médias giram em torno de 1.000 metros, onde as cotas mais elevadas estão situadas na Serra do Caraça, a leste, alcançando níveis superiores a 2.000 metros, e as mais baixas a noroeste de Ouro Preto, nos arredores do distrito de Amarantina, e no município de Sabará, onde as cotas chegam a alcançar 600 metros. Em geral, as altitudes maiores aparecem nas serras que demarcam os limites da região, sobretudo, nos maciços formados por itabiritos e quartzitos do Supergrupo Minas e do Grupo Itacolomi; enquanto, as áreas mais rebaixadas aparecem na porção central e no entorno do Quadrilátero Ferrífero, comumente, associadas aos terrenos dos complexos metamórficos.

Em alguns casos, as variações de litologia e um complexo histórico de deformação do arcabouço geológico são responsáveis pelo aparecimento de desníveis superiores a

1.000 metros, como acontece no contato entre o maciço quartzítico da Serra do Caraça e o Complexo Metamórfico Santa Rita Durão, nas proximidades do município de Santa Bárbara.

No Quadrilátero Ferrífero, o controle litológico sobre a morfologia é marcante, sendo formados relevos tais como sinclinais suspensos, anticlinais esvaziados e cristas do tipo hogback (SOUZA *et al.*, 2005). Além do controle litológico, as formas do relevo atual, também resultam da erosão diferencial (SALGADO, 2006), que se manifesta pelos grandes arcabouços estruturais, como sinclinais e anticlinais, alicerçados pelos quartzitos e itabiritos do Supergrupo Minas e do Grupo Itacolomi, além das superfícies rebaixadas dos complexos metamórficos (BARBOSA & RODRIGUES, 1967).

Na Unidade Geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero, a proposta de correlação entre níveis de altimetria e superfícies de aplainamento no contexto regional não é totalmente aceitável, pois os níveis altimétricos estão relacionados à erosão diferencial em articulação com o controle litológico (VARAJÃO, 1991). Nesse sentido, pode-se entender que o controle litoestrutural associado à erosão diferencial são os mecanismos responsáveis pela evolução do relevo, pois não são encontrados registros de grandes superfícies de aplainamento na região que permitiriam explicar tal teoria (SALGADO, 2006).

9.1.5.1. Procedimentos Metodológicos

A caracterização do relevo regional e local, e, de seus processos geomorfológicos apresentada neste diagnóstico está fundamentada em mapeamentos exploratórios de órgão oficial (RADAMBRASIL – MME, 1974; CETEC, 1989 e EPE, 2007), que descrevem o macrocompartmento do relevo e o contexto geomorfológico das áreas de estudo (AER e AEL) do empreendimento Mina do Andrade. Visando complementar e fornecer um maior detalhamento desses mapeamentos exploratórios, foram consultados os estudos

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ambientais elaborados para o empreendimento, enfocando os aspectos da bacia do rio Santa Bárbara, local de inserção do empreendimento. Além da pesquisa bibliográfica, foram elaborados mapas temáticos, de altimetria e de declividade, a partir da carta topográfica de detalhe (1:5.000) e de dados do INPE (1:30.000).

A interpretação morfométrica extraída desses produtos cartográficos somada à análise da imagem de satélite recente e observações de campo possibilitou a identificação de compartimentos geomorfológicos, bem como a sua respectiva caracterização. O mapeamento geomorfológico foi realizado com base em dado secundário e interpretação de imagem de satélite.

Para a caracterização da área do empreendimento foram levantados também dados primários obtidos diretamente em campo e indiretamente através da interpretação de ortofoto retificada recente. Os dados de campo levantados na ADA dizem respeito a formação superficial (manto de intemperismo, colúvio e alúvio); feições geomorfológicas e de processos de erosão, movimento de massa e sedimentação. A descrição destes atributos geomorfológicos juntamente com os parâmetros obtidos em carta topográfica (declividade e altimetria) fundamentou a avaliação do grau de instabilidade do relevo, ou seja, de predisposição a movimento de massa e erosão. Os critérios desta avaliação tiveram como fonte balizadora a proposta preconizada por Tricart (1977) adaptada por Ross (1994) e pelo IBGE (2009).

9.1.5.2. Geomorfologia Regional

A geomorfologia apresentada neste estudo, teve como principal embasamento teórico o Mapa Geomorfológico do Brasil – IBGE. A unidade geomorfológica de maior expressão observada na região, conforme a Figura 25, é o Planalto do Campo das Vertentes. Além disso, apresenta no sul do limite da propriedade a unidade geomorfológica Serras do Quadrilátero Ferrífero.

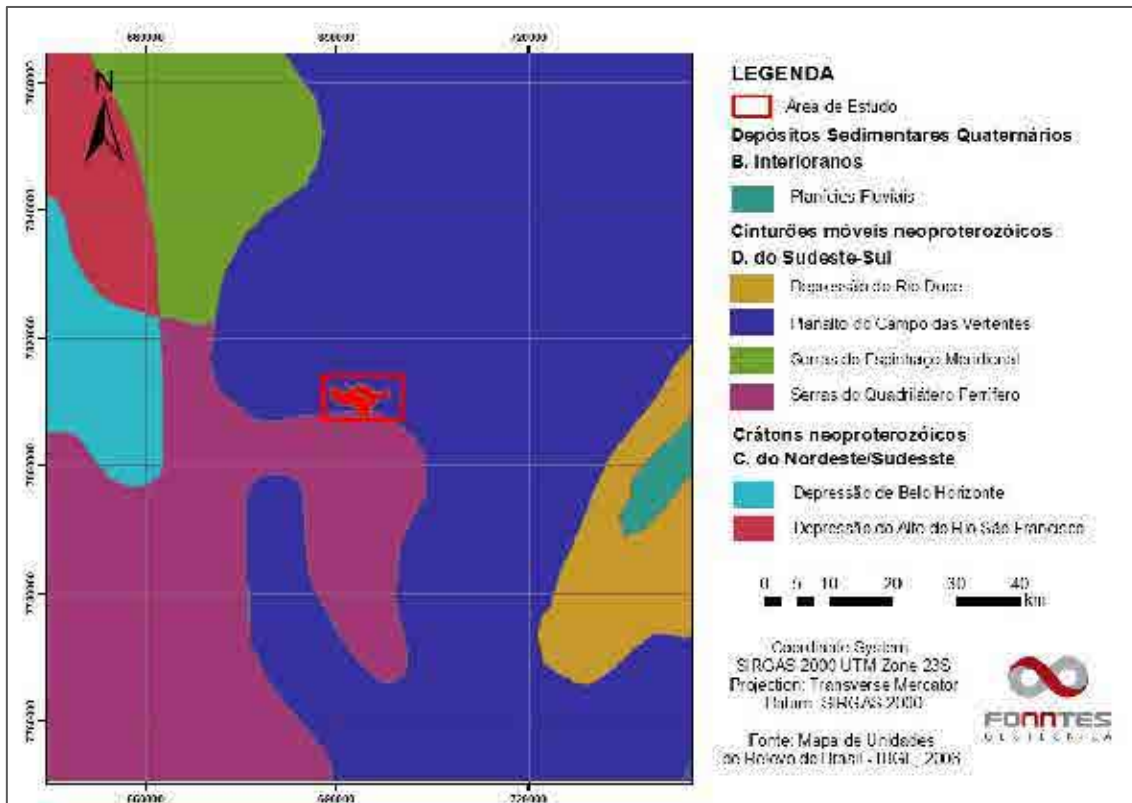
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL


Figura 25 - Recorte do mapa de unidades de relevo do Brasil, IBGE (2006), com destaque para a área de estudo

No Planalto dos Campos das Vertentes predominam os modelados em morros associados ou não a morrotes, com entalhe vertical médio a fraco. Nas depressões, a dissecação vertical em geral é mais branda e os declives são menos acentuados, com uma maior profusão de relevos colinosos e de morros com encostas mais suavizadas, materializando-se diferenciações morfométricas e morfológicas fundamentais entre os modelados de dissecação de uma unidade geomorfológica para outra (SILVA, 2007).

A dissecação regional é eficiente, com a presença de vales estruturais semiconfinados a vales mais abertos, que aportam morfologias agradacionais (A) mais expressivas, fundamentalmente o rio Pomba e afluentes, que apresentam zonas de estocagem sedimentar ainda no Planalto dos Campos das Vertentes, e que se tornam mais

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

expressivas no compartimento depressionário, atingindo amplo desenvolvimento no alto curso do rio Pomba (SILVA, 2007).

Nas planícies fluviais ativas, depósitos de acreção lateral e vertical, compostos de sedimentos argilo-arenosos estão parcialmente preservados em terraços ou erodidos em seus níveis mais elevados, onde se encontram submetidos à dinâmica de vertente, conforme detalhado nos estudos de Oliveira (2012) e Duarte *et al.* (2010) que reconhecem o caráter anômalo nas dimensões destas planícies de alto curso, atribuindo parte de seu amplo desenvolvimento a processos erosivos nas vertentes catalisados pelas transformações humanas, o que estaria favorecendo o transporte de materiais sedimentares para os fundos de vale e calhas fluviais.

As planícies se desenvolvem no contato erosivo planalto/depressão, área de grande interesse para os estudos geomorfológicos regionais, uma vez que retrata elementos importantes da evolução e dinâmica do relevo em bordas planálticas, com processos específicos vinculados a faixas de contato, bem como à natureza do contato entre os compartimentos geomorfológicos regionais. Inequivocamente, o Planalto dos Campos das Vertentes em sua borda leste vem sendo “mordido” por forte erosão remontante, o que vem aumentando a área das bacias dos rios Pomba e Doce. Suas cabeceiras estão posicionadas em diferentes superfícies geomorfológicas, cuja evolução vem engendrando um paulatino estreitamento da linha interfluvial e obliterando as superfícies de cimeira remanescentes (OLIVEIRA, 2012).

9.1.5.3. Geomorfologia Local

A área de estudo apresenta relevo fortemente ondulado com altitudes máximas em torno de 1.000 metros. São áreas rebaixadas topograficamente em relação àquelas sustentadas pelos metassedimentos circundantes do Supergrupo Minas e do Supergrupo Rio das Velhas (SILVA, 2007).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

As formas de relevo predominantes são colinas dissecadas e morros baixos de geometria convexa ou convexo-côncavas com topos arredondados. Existe ainda expressiva sedimentação aluvial, frequentemente interdigitada com rampas de colúvio nas cabeceiras das drenagens.

A amplitude altimétrica da região obtida foi de 612 m (Mapa 11). Bacias com elevadas amplitudes altimétricas apresentam menores taxas de infiltração no solo e maior velocidade do escoamento superficial da água. Como consequência desta alta velocidade do escoamento tem-se a ampliação da ocorrência das inundações nas áreas mais baixas a jusante da microbacia da região.

As declividades dominantes se situam na faixa entre 45 e 75%, caracterizando um relevo montanhoso, com estreitas faixas de relevo escarpado, onde são frequentes os afloramentos rochosos de itabirito ou coberturas de canga (declividade superior a 75%). O relevo forte ondulado (20 a 45% de declividade) é predominante nestas áreas, ocorrendo em aproximadamente 57,13% da bacia do rio Santa Barbara. Trechos de relevo suave ondulado (3 a 8% de declividade) a ondulado (8 a 20% de declividade) ocorrem na AEL (Figura 26, Figura 27 e Figura 28), compreendendo áreas de fundos de vale, como o talvegue do rio Santa Barbara, a oeste, noroeste, norte e nordeste, e o rio Piracicaba, nas porções leste e sudeste dessa área. O intenso encaixamento das drenagens denota a dissecação profunda do relevo e a prevalência dos processos de erosão (morfogênese) sobre a pedogênese com a deposição de sedimentos.

Na área do empreendimento, verifica-se o predomínio de relevo forte ondulado (20 a 45% de declividade) (Figura 29 e Figura 30), com porções localizadas a norte-noroeste de relevo montanhoso (45 a 75% de declividade), em terrenos relacionados a afloramentos de cobertura de canga laterítica. Considerando o relevo dominante, tem-se um escoamento de água pluvial forte nas áreas, em especial naquelas de maior

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

declividade e com ausência de cobertura vegetal, o que, aliado à presença de solos e substrato rochoso suscetíveis à erosão, podem acarretar o desenvolvimento de processos erosivos.



Figura 26 - À frente, talvegue do rio Santa Barbara; ao fundo relevo forte ondulado da área de estudo local



Figura 27 - Frente, relevo de “mares de morros” da porção noroeste norte-nordeste da AEL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 28 - Porção nordeste da AEL em relevo suave, na margem esquerda do rio Santa Bárbara, ao fundo relevo forte ondulado



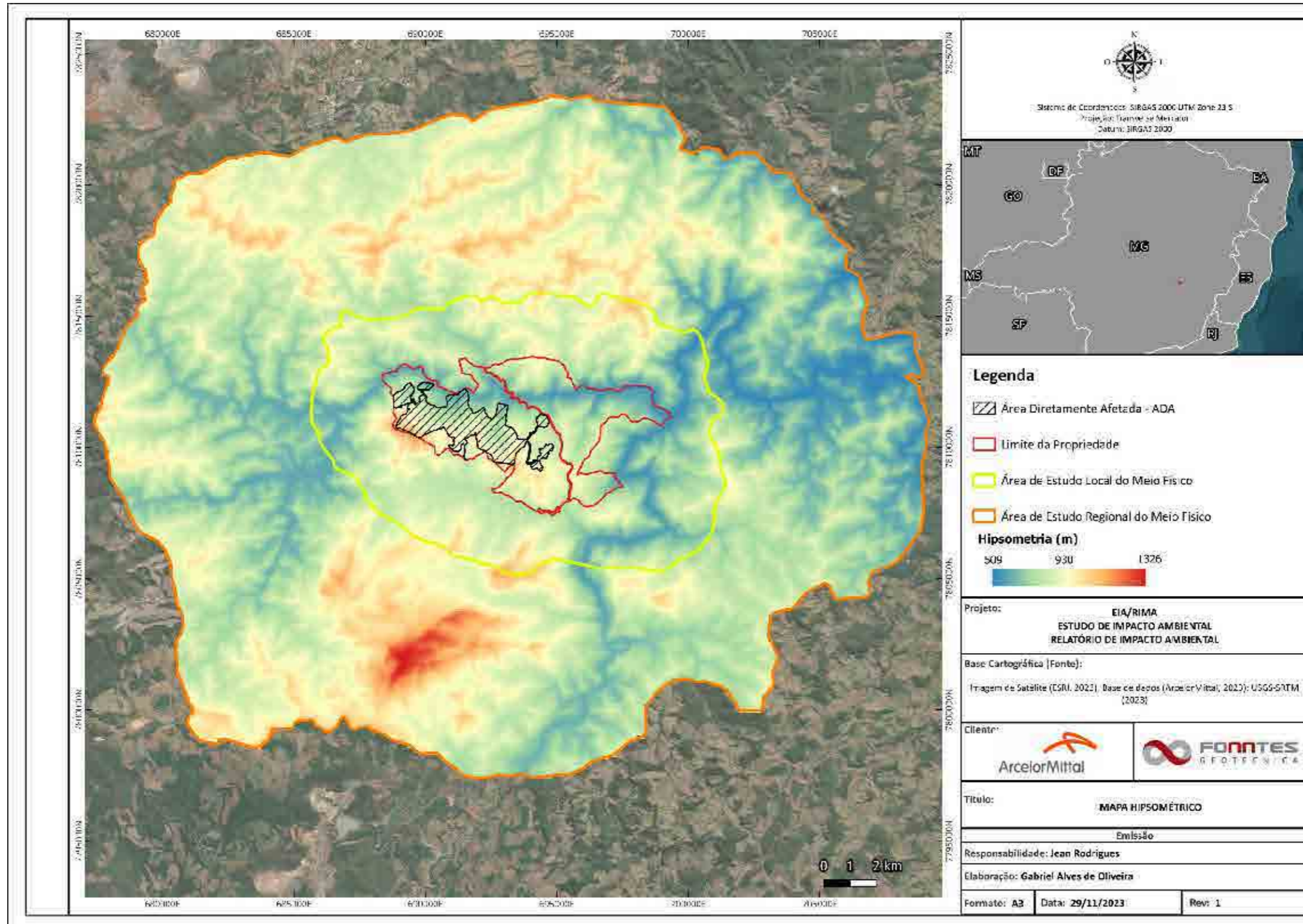
Figura 29 - Vista do relevo forte ondulado da área de estudo local

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



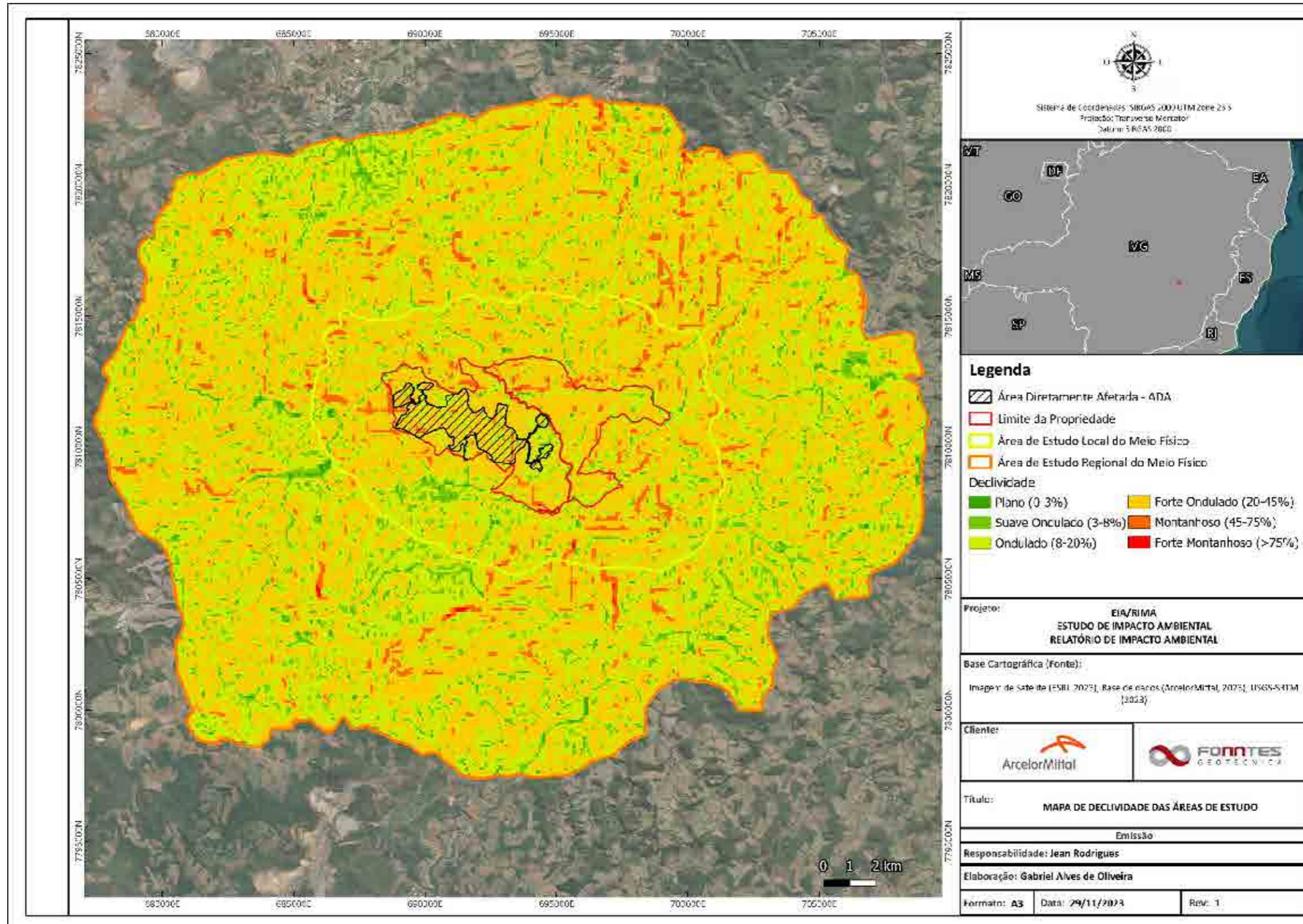
Figura 30 - Vista do relevo forte ondulado da área de estudo local

CAPÍTULO 9.1.5 – GEOMORFOLOGIA



Mapa 11 - Altimétrica das áreas de estudo

CAPÍTULO 9.1.5 – GEOMORFOLOGIA



Mapa 12 - Mapa de declividade da área de estudo

9.1.6. Suscetibilidade a Processos Erosivos

O processo erosivo compreende as etapas de desagregação, transporte e eventual deposição das partículas superficiais do solo (Bertoni & Lombardi Neto, 2010). Essas etapas são ocasionadas principalmente pela ação das gotas da chuva e do escoamento da água (agentes ativos) sobre o solo (agente passivo). Os processos erosivos também estão associados às características do relevo, da geologia e de uso e cobertura do solo, essencialmente no que se refere à resistência frente à deflagração do processo.

Sendo assim, as erosões são processos naturais constituindo-se em agentes naturais da modelagem do relevo (Camapum de Carvalho *et al.*, 2006). Contudo, podem ser aceleradas e intensificadas pela ação do homem, denominadas como erosões antrópicas, sendo provocadas essencialmente devido ao tipo de manejo, aos usos intensivos e às mudanças na cobertura do solo.

As erosões são classificadas conforme sua origem, erosão natural ou antrópica, e pela forma de transporte, ocorrendo de modo difuso ou concentrado. As erosões que ocorrem pelo escoamento difuso também são denominadas como erosões laminares ao passo que aquelas que se desenvolvem pelo escoamento concentrado são denominadas erosões lineares (GUERRA *et al.*, 1999).

As erosões laminares se caracterizam pelo escoamento contínuo de uma lâmina d'água e pela remoção homogênea e lenta da camada superficial do solo, geralmente com maiores quantidades de nutrientes. A erosão laminar é de difícil observação, podendo ser constatada às vezes pelo decréscimo da produtividade agrícola ou pelo aparecimento de raízes (GUERRA *et al.*, 1999).

As erosões lineares criam caminhos preferenciais, gerados pelo escoamento concentrado da água ou por trilhas, sendo classificadas, conforme sua evolução, em

sulcos, ravinas e voçorocas. Os primeiros correspondem aos caminhos preferenciais de escoamento com profundidade de até 10 cm; as ravinas referem-se ao aprofundamento desse caminho para até 50 cm e, quando ultrapassam essa profundidade, aumentam sua largura e atingem o lençol freático, apresentando surgência de água, sendo denominadas voçorocas (Camapum de Carvalho *et al.*, 2006).

Dentre as consequências das erosões, destacam-se os processos hidrossedimentológicos que são resultados da interação entre os processos hidrológicos e sedimentológicos, nos quais a água é um dos principais agentes causadores do desprendimento de partículas de solo que percorrem a encosta da bacia até atingir os cursos d'água alcançando o exultório e contribuindo para a produção de sedimentos que assoreiam os rios e causa a perda da camada superficial do solo, repercutindo na degradação dos ecossistemas.

Considerando que as obras de recuperação de processos erosivos, principalmente quando esses alcançam o estágio evolutivo de voçorocas, têm custo elevado, a melhor alternativa é a prevenção através de mapeamentos de suscetibilidade e potencialidade erosiva. Esses mapeamentos indicam e descrevem o grau de probabilidade de determinadas regiões em sofrerem processos erosivos e auxiliam na formulação de diretrizes para a aplicação de técnicas de manejo e de conservação do solo.

9.1.6.1. Procedimentos Metodológicos

A condição de susceptibilidade à ocorrência de processos erosivos foi avaliada para o contexto da Área de Estudo Regional – AER e Área de Estudo Local - AEL para integrar as informações anteriormente produzidas nos diagnósticos geológico, geomorfológico e pedológico, conferindo maior detalhamento na área de estudo que se relaciona de forma mais direta com a Área Diretamente Afetada - ADA.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

A análise foi realizada somando-se as informações obtidas em campo com a elaboração de um mapeamento baseado em análise multicritérios em ambiente SIG, tendo como base os diagnósticos do presente Estudo de Impacto Ambiental, principalmente, os supracitados.

Para cada uma das variáveis trabalhadas (litologia, declividade, solos, uso e ocupação do solo/cobertura vegetal e forma do terreno) foram atribuídos pesos (variando de 0% a 100%) de acordo com sua maior ou menor importância para desencadeamento dos processos erosivos na área avaliada. Posteriormente, para cada atributo contido dentro das variáveis principais foram distribuídas notas (0 a 5), também elencadas de acordo com a menor ou maior suscetibilidade aos processos erosivos e movimentos de massa. Ressalta-se que toda a álgebra de mapas foi realizada no *software* de QGis 13.16.16, sendo o resultado obtido multiplicando-se o valor do peso de cada variável com as notas para cada atributo. A equação de referência encontra-se apresentada a seguir.

$$(NG * \text{Peso}) + (ND * \text{Peso}) + (NP * \text{Peso}) + (NU * \text{Peso}) + (NU * \text{Peso}) / \Sigma$$

Onde:

- **Peso:** Corresponde ao peso dado a cada variável.
- **NG:** Nota atribuída a cada parâmetro da classe de geologia.
- **ND:** Nota atribuída a cada parâmetro da classe de declividade.
- **NP:** Nota atribuída a cada parâmetro da classe de pedologia.
- **NU:** Nota atribuída a cada parâmetro da classe de cobertura vegetal/ uso e ocupação do solo.
- **Σ:** Somatória dos Pesos atribuídos.

A declividade é considerada um dos fatores responsáveis pela suscetibilidade dos solos à erosão, juntamente com as características físicas dos solos e o seu uso e cobertura vegetal, aspecto em que é verificada a exposição do solo à incidência direta de chuvas, considerando a presença ou não de cobertura vegetal, que neste caso funciona como

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

proteção natural. Áreas com cobertura vegetal mais densa são mais protegidas ao desenvolvimento de processos erosivos e áreas de solo exposto, ao contrário, tendem a apresentar maior tendência ao desenvolvimento de erosões. As demais classes de usos são distribuídas nas classes intermediárias de suscetibilidade erosiva, dependendo da maior ou menor exposição dos solos às intempéries

A declividade foi obtida a partir de um modelo digital de elevação do relevo e foi classificada conforme Lemos e Santos (1996) em relevo plano (0 a 3%); relevo suave-ondulado (3 a 8%); relevo ondulado (8 a 20%); relevo forte-ondulado (20 a 45%); relevo montanhoso (45 a 75%); e relevo escarpado (>75%), sendo que declividades mais elevadas, em geral, são preponderantes na suscetibilidade erosiva.

As características físicas dos solos (textura, estrutura, permeabilidade, tipo, coesão etc.) de cada classe pedológica também são determinantes para o fator de erodibilidade, sendo mais sensíveis os solos menos desenvolvidos e menos estruturados. Sendo assim: Latossolos que são solos profundos, antigos e com baixa fertilidade natural, apresentam baixa suscetibilidade erosiva; Cambissolos que são solos mais rasos, jovens, com fertilidade natural variável apresentam suscetibilidade erosiva alta; Argissolos que são solos moderadamente profundos, maduros, com fertilidade natural têm, em geral, suscetibilidade erosiva média; Neossolos Litólicos que são solos muito rasos, muito jovens, com fertilidade natural variável apresentam suscetibilidade erosiva em geral muito baixa; e, Neossolos Flúvicos que ocorrem em baixadas marginais a cursos d'água e solos muito variáveis, heterogêneos e jovens, pelo fato de ocuparem áreas planas são menos suscetíveis à erosão.

Cada critério considerado na avaliação da suscetibilidade erosiva (relevo/declividade; solos; uso dos solos e cobertura vegetal) foi classificado de acordo com a atribuição de valores, distribuídos em cinco níveis, variáveis em relação ao grau de suscetibilidade à erosão, conforme apresentado no Quadro 15.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Quadro 15 - Escala numérica utilizada para elaboração do mapa de suscetibilidade erosiva

Grau de Suscetibilidade Erosiva	Definição
1	Muito Baixa Suscetibilidade - os fatores contribuintes são muito pouco favoráveis para a suscetibilidade erosiva.
2	Baixa Suscetibilidade - os fatores contribuintes são pouco favoráveis para a suscetibilidade erosiva.
3	Média Suscetibilidade - os fatores contribuintes são moderadamente favoráveis para a suscetibilidade erosiva.
4	Alta Suscetibilidade- os fatores contribuintes são muito favoráveis à erosão.
5	Muita Alta Suscetibilidade - os fatores contribuintes são altamente favoráveis à erosão.

O Quadro 16 apresenta a aplicação dos graus de suscetibilidade erosiva às variáveis utilizadas para determinação da suscetibilidade na Área de Estudo Local e na Área do empreendimento.

Quadro 16 - Variáveis utilizadas para determinação da suscetibilidade erosiva dos solos na AEL e na área do empreendimento

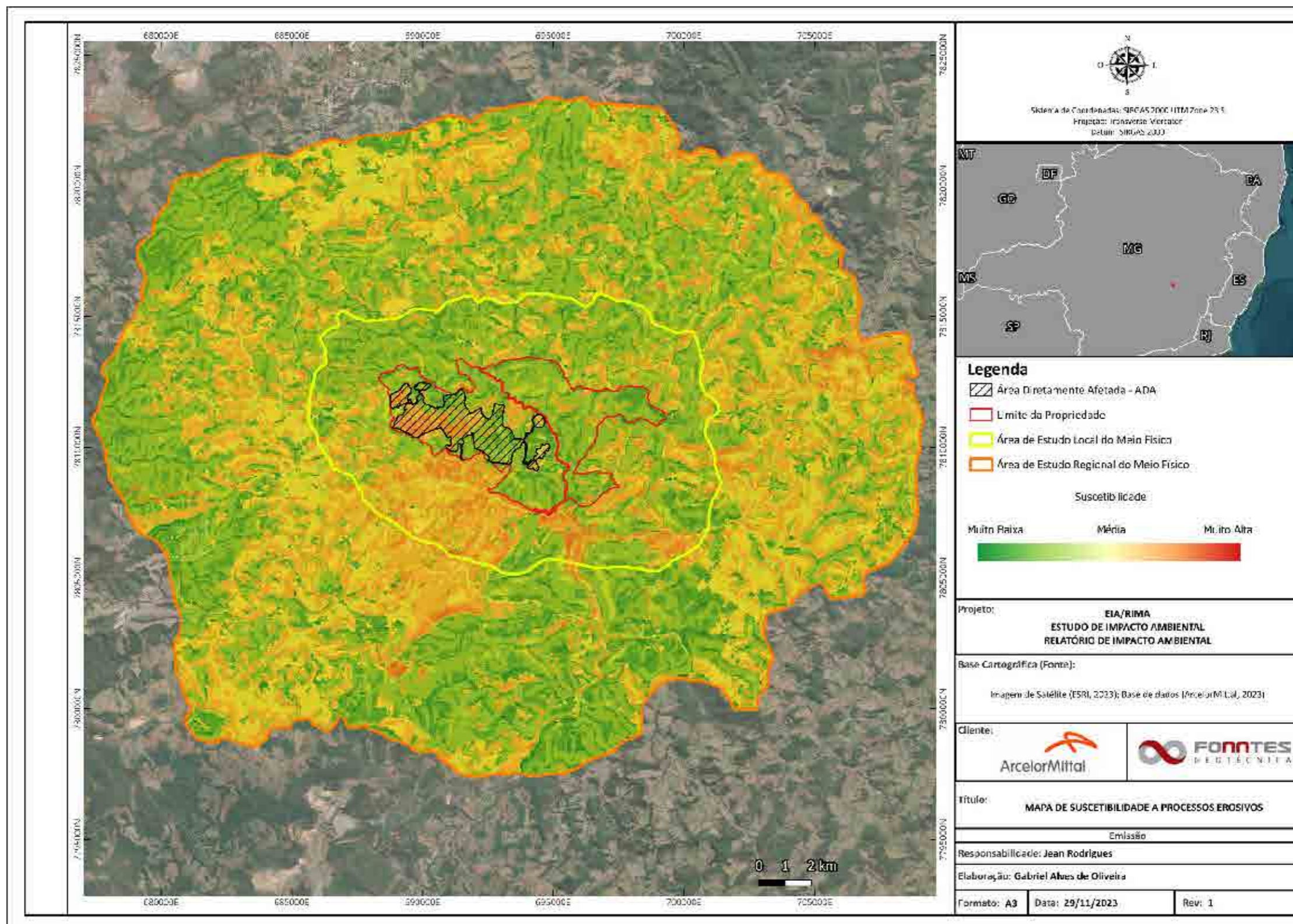
Atributo	Grau de Numérico	Classe de Avaliação
Relevo/ Declividade	1	0 a 3% - Plano
	2	3 a 8% - Suave ondulado
	3	8 a 20 % - Ondulado
	4	20 a 45% - Forte Ondulado
	5	45 a 75% - Montanhoso e > 75% - Escarpado
Classes de Solo	1	Neossolo Litólico; Afloramento de Rocha; Neossolo Litólico + Afloramento de Rocha
	2	Neossolo Flúvico; Latossolo Vermelho + Latossolo Vermelho- Amarelo
	3	Cambissolo Háplico + Argissolo Vermelho-Amarelo

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Atributo	Grau de Numérico	Classe de Avaliação
	4	Cambissolo Háptico
	5	Solo Exposto; solo antropizado
Uso do solo e cobertura vegetal	1	Floresta Estacional Semidecidual; Afloramento Rochoso; Campo Rupestre Ferruginoso ou Campo Rupestre Quartzítico
	2	Eucalipto; Área urbana; Edificações/Instalações rurais
	3	Pastagem
	4	Área cultivada
	5	Acessos; Solo Exposto
Litologia	1	Cangas/Cobertura
	2	Formação Ferrífera
	3	Quartzitos
	4	Xistos / Rochas Básicas
	5	Filitos
Forma do Terreno	1	Convexa-divergente
	2	Convexa-planar, Convexa-convergente
	3	Retilínea-divergente, Retilínea-planar, Retilínea-convergente
	4	Côncava-divergente, Côncava-planar
	5	Côncava-convergente

O mapa de suscetibilidade erosiva (Mapa 13) levou em consideração, portanto, todas essas variáveis.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 13 - Suscetibilidade a Processos Erosivos

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

As diferenças nas composições mineralógicas, texturais e estruturais das rochas fazem com que elas apresentem maior ou menor resistência à decomposição e desagregação do material.

As cangas e itabiritos fornecem as maiores resistências face à atuação de agentes desencadeadores de processos erosivos, quando estes se encontram em condições de baixas declividades, de maneira que o resultado é dependente, também, da associação com as outras variáveis.

Na AEL predominam coberturas do tipo canga, formações ferríferas e quartzitos, e, nestas rochas observou-se que a ocorrência de processos erosivos e movimentos de massa estão condicionadas à presença de descontinuidades nas rochas, à exposição dos saprolitos e, principalmente, com à declividade, cobertura vegetal e uso do solo e forma do terreno em que estas se inserem.

Os filitos são considerados rochas frágeis, o que é associado às relações espaciais entre os planos da foliação e os planos de interseção das fraturas e falhas que cortam esses terrenos. A alta friabilidade e textura fortemente siltosa dos produtos de intemperismo das rochas dessa unidade favorecem o desenvolvimento de processos erosivos.

Sobre a declividade sabe-se que excluindo qualquer outro fator, quanto menor for o declive do terreno, ou seja, quanto mais plana for a área, maior é a tendência de a água infiltrar no solo e, conseqüentemente menor é a probabilidade de desagregar e transportar sedimentos, uma vez que o escoamento superficial é menor. Desta forma, quanto menor for a declividade, menor será sua suscetibilidade aos processos erosivos. Por outro lado, quanto maior for o declive do terreno, a água apresentará maior tendência de escoar superficialmente, levando os materiais desagregados de rochas e solos existentes e favorecendo processos gravitacionais, de maneira que nestes locais há um risco maior de ocorrência de movimentos de massa.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Os solos foram agrupados em três grandes categorias (Latosolos, Cambissolos e Neossolos) e em possíveis associações e outros tipos de coberturas dominantes atualmente. As classes de fragilidade foram definidas com base nas características estruturais dos solos (textura, estrutura, plasticidade, grau de coesão e profundidade/espessura dos horizontes superficiais e subsuperficiais). Como referência utilizou-se informações adaptadas dos estudos de Ross (1994).

Os Latossolos são solos minerais, com avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, resultantes de enérgicas transformações no material de origem. São normalmente muito profundos, com espessura de *solum* em geral superior a 2m, de elevada permeabilidade e comumente bem drenados. São solos com elevada porosidade e, devido à relação direta da capacidade do solo de armazenar e transmitir líquido com a geometria do sistema poroso, os Latossolos apresentam excelente permeabilidade interna, garantindo alta resistência aos processos erosivos.

Contudo, no mapeamento observou-se que, quando estes Latossolos se associam a condições de alta declividade, com o peso exercido dos estratos arbóreos da vegetação e com as formas do terreno acumuladoras de fluxos d'água, o resultado é uma alta susceptibilidade aos processos erosivos, principalmente considerando a possibilidade de ocorrência de ravinamentos e de deslizamentos.

Os Cambissolos já apresentam suscetibilidade erosiva intermediária. Estes são caracterizados pelo baixo grau de desenvolvimento pedogenético evidenciado pela presença de minerais primários provenientes do material de origem ao longo do perfil do solo. São bastante erodíveis, principalmente em decorrência das suas características físicas intrínsecas, apresentando pouca profundidade, baixa velocidade de infiltração, que, somadas ao relevo, facilitam uma velocidade maior de escoamento superficial da água e, conseqüentemente, uma energia maior de transporte de material sólido.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Os Neossolos compreendem a classe de solos minerais pouco desenvolvidos, apresentando horizonte A assentado diretamente sobre a rocha, ou sobre horizonte C ou B pouco espesso (Shinzato e Carvalho Filho, 2005). Devido à pouca espessura é comum possuírem elevados teores de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, assim como cascalhos e calhaus de rocha semi-intemperizada na massa do solo. O horizonte A é normalmente de textura média ou argilosa, porém é frequente a ocorrência de pedregosidade e rochiosidade nestes solos. São muito suscetíveis à erosão em virtude da espessura reduzida e do relevo onde se localizam.

Os Campos Rupestres sobre Formação Ferrífera (Aberto e Arbustivo) e o Campo Rupestre Quartzítico são categorias de uso muito associadas a resistência da litologia sobre a qual se estabelecem, sendo assim, de maneira semelhante, a nota de susceptibilidade é baixa. Os campos de várzea e os corpos d'água, em função de suas características úmidas e de sua posição no terreno, foram considerados como tipologias de uso que também apresentam baixa susceptibilidade aos processos erosivos. Mesmo não se configurando como áreas suscetíveis sob o ponto de vista de desencadeamento de processos erosivos, são áreas receptoras e de acúmulo de sedimentos, visto sua posição no terreno.

O uso marcado pela presença de floresta em meio a eucaliptos e candeia apresenta susceptibilidade intermediária, em função dos processos de plantio desta cultura, a qual remove a vegetação inicial e altera as características dos solos. Tais características favorecem que o substrato seja bastante movimentado, podendo-se propiciar aumento das taxas erosivas por meio da maior desagregação das camadas orgânicas do solo.

À cobertura por floresta estacional semidecidual em estágios inicial e médio de regeneração foi atribuída a susceptibilidade intermediária, tendo em vista a proteção que este tipo de vegetação exerce sobre os solos, a qual é atribuída tanto ao dossel das

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

árvores quanto a serrapilheira normalmente associada a estes ambientes e o fator peso da biomassa sob as diversas condições de terreno que ocorrem na AEL.

As áreas classificadas como de uso antrópico, como estradas, acessos, ferrovias, mineração, unidades de tratamento de minério e demais estruturas associadas apresentam suscetibilidade elevada, pois, envolvem áreas impermeabilizadas ou que apresentam cobertura por vegetação de gramíneas, que substituem a vegetação original por vegetação de porte herbáceo. Com a ocorrência de impermeabilização e compactação ocorre diminuição da infiltração e aumento do escoamento, propiciando assim um aumento esperado da taxa erosiva.

As classes de solo exposto/área degradada foram classificadas com a mais alta suscetibilidade erosiva, uma vez que a ausência de vegetação proporciona maior atuação das águas na superfície, favorecendo o aumento do escoamento superficial e, conseqüentemente, aumento dos processos erosivos.

A forma do terreno (Figura 31) foi abordada tendo em vista a sua relação com a capacidade de dispersão ou concentração do escoamento da água, de maneira que se considera a maior susceptibilidade o extremo de concentração e acúmulo do escoamento (vertente com forma côncava-convergente) e a menor susceptibilidade a máxima dispersão do escoamento (vertente com forma divergente convexa). As susceptibilidades intermediárias foram associadas às vertentes retilíneas, sobre as quais tendem a se desenvolver, predominantemente, processos erosivos lineares. É importante ressaltar que a modelagem não exclui a possibilidade de ocorrência de movimentos de massa em nenhuma das curvaturas e considera, ainda, a ocorrência de outros eventos em alvéolos já esvaziados anteriormente, em eventos secundários, constituindo estas zonas que também são de risco.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL







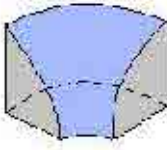
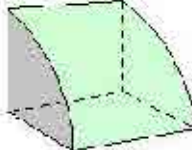
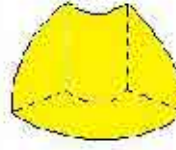
		Curvatura horizontal		
		convergente	planar	divergente
Curvatura vertical	côncava			
	retilínea			
	convexa			

Figura 31 - Combinação dos tipos de curvatura para determinar as formas de rele. (DIKAU 1990)

Associando-se os resultados obtidos na análise com os tipos de modelados identificados na geomorfologia, tem-se que no domínio dos Modelados de Dissecação ocorrem as maiores susceptibilidades erosivas, com predominância da classe alta e ocorrência da classe muito alta em alguns trechos das vertentes que compõem nas margens do rio Santa Bárbara, situação configurada considerando-se as declividades acentuadas observadas no local. Neste domínio já são atualmente verificadas cicatrizes de movimentos de massa nos locais em que há a ocorrência, principalmente, de associação de relevo côncavo e declivoso, e, também, nos locais em que há ocorrência de processos erosivos de característica predominantemente linear, comprovando a tendência indicada no modelo preditivo, inclusive nas proximidades da calha dos cursos de água, onde as vertentes se mostram suscetíveis e com processos como escorregamentos e solapamentos que foram observados durante os trabalhos de campo.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Nestes sítios as coberturas superficiais variam de Cambissolos a Neossolos, abrigando usos rupestres e florestais. A presença de cobertura vegetal florestal em meio à elevada declividade, já no contexto dos depósitos de tálus, pode favorecer a ocorrência de processos erosivos e movimentos de massa em função da associação dos elementos mobilizados na metodologia da análise, os quais atualmente encontram-se em estado de equilíbrio dinâmico.

No contexto dos Modelados de Acumulação, por sua vez, o gradiente topográfico típico dos perfis dos cursos d'água somados a ação do transporte fluvial em materiais predominantemente inconsolidados, que se estabelecem em vales encaixados, e em locais de contato com rochas filíticas e intrusivas também acarreta em susceptibilidades erosivas que variam de alta a muito alta, principalmente no contexto dos fundos de vale (considerando-se leito e vertentes imediatamente adjacentes) do rio Santa Bárbara e do rio Piracicaba.

No contexto dos Modelados Antropogênicos ocorre a maior variação em termos de susceptibilidade, e, como a topografia é alterada e transitória, observa-se que nos topos de pilhas ou fundos de áreas terraplenadas ou cavas em processo de conformação predominam declividades planas, o que favorece a menor susceptibilidade, uma vez que há maior tendência de acúmulo e, nos locais em que a susceptibilidade é relativamente mais elevada ocorrem, localmente, declividades consideráveis, principalmente na região das bancadas das cavas e de pequenas porções que podem localmente apresentar formas do terreno artificiais com tendência de acúmulo e fluxos de água concentrados.

9.1.7. Pedologia e Aptidão agrícola

A classificação dos solos depende muito da interação entre fatores na escala global, denominados zonais, com fatores na escala local, denominados azonais, bem como da

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

própria evolução do sistema pedológico no tempo e intrazonais, influenciados pelo local e pelos fatores externos (DOS SANTOS *et al.*, 2018).

Os fatores zonais são essencialmente função do domínio climático global em que se encontra o solo, e os fatores azonais e intrazonais são funções das condições de relevo, tipo de rocha matriz e atividade biológica. Considerando-se os fatores climáticos zonais, o Estado de Minas Gerais encontra-se na zona intertropical, o que situa no domínio pedogenético da laterização (DOS SANTOS *et al.*, 2018).

A via pedogenética da laterização pode conduzir à formação de três principais produtos, em função, sobretudo, da temperatura e do volume de precipitação pluviométrica: as coberturas pedológicas caulínicas friáveis, as couraças ferruginosas e as couraças bauxíticas. As condições climáticas hoje encontradas em quase todo estado de Minas Gerais são favoráveis à formação e estabilidade das coberturas caulínicas friáveis, em que se destacam os solos dos tipos latossolos e argissolos (podzóicos) (DOS SANTOS *et al.*, 2018).

Entretanto, em áreas restritas das partes norte e nordeste do estado de Minas Gerais, onde se encontram as menores médias pluviométricas anuais, há condições para a formação das couraças e níveis de concentração ferruginosos. As características dos solos dependem, também, das condições não zonais que, muitas vezes, podem sobrepujar em importância as condições zonais. No estado de Minas, as características biogeográficas, geológicas (estrutura e litologia) e do relevo (altitude, declividade, formas das vertentes, condições de drenagem, etc.) são muito diversificados, e a interação desses fatores, combinada com características zonais do clima, é responsável pela grande variedade de seus tipos de solos.

Essa diversidade e as dimensões do território impõem a necessidade de que a pedologia do estado seja discutida considerando-se grandes domínios pedológicos, a exemplo dos

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

estudos geomorfológicos e geológicos. A parte relativa a Solos do Brasil do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), fornece um quadro geral da pedologia de Minas Gerais onde se verifica na parte leste do estado, desde o Norte (Vale do Jequitinhonha) até o Sul (Serra da Mantiqueira), o predomínio dos latossolos e argissolos.

Os primeiros correspondem às áreas mais planas, e os segundos, às áreas de relevo mais ondulado. Mesmo nas vertentes de maior declividade dos relevos de serras e mares de morros da parte sudeste do estado, os solos, sobretudo, os horizontes de alteração, podem apresentar grandes espessuras em função dos elevados índices pluviométricos e da cobertura vegetal de mata atlântica.

De norte a sul, na parte centro do estado, observa-se uma faixa de solos de perfil menos profundo: neossolos litólicos e cambissolos. Correspondente às coberturas que se desenvolvem em áreas de relevo acidentado e ou sobre rochas mais resistentes ao intemperismo, encontradas ao longo da Serra do Espinhaço, do Quadrilátero Ferrífero e dos planaltos e cristas da região de Lavras, no Sul de Minas.

A parte oeste do estado apresenta distribuição mais complexa dos solos: no Noroeste, em função dos menores índices pluviométricos e, principalmente, da rocha-matriz (arenitos), encontram-se zonas de neossolos quartzarênicos, conhecidos anteriormente como areis quartzosas, intercaladas aos latossolos e argissolos. Na parte centro-oeste aparece uma grande área de cambissolos, correspondentes à região da Serra da Canastra e da Saudade. Em partes do Sudoeste e no Triângulo predominam novamente os latossolos e argissolos.

9.1.7.1. Metodologia

O levantamento das classes de solos e de suas aptidões agrícolas nas Áreas de Estudo do empreendimento Mina do Andrade teve como objetivo identificar o potencial de utilização dos solos nessas áreas e suas limitações de uso e avaliar os impactos ambientais do empreendimento.

Os estudos da pedologia e aptidão agrícola foram desenvolvidos a partir do levantamento dos dados secundários sobre a região e consulta à documentação bibliográfica e cartográfica disponível. Essa fase teve como objetivo o conhecimento prévio das áreas de estudo e a inserção do empreendimento no contexto regional.

Posteriormente, foi realizado um levantamento de campo, para reconhecimento da Área de Estudo do empreendimento, de maneira a possibilitar uma avaliação integrada das questões ambientais.

Nos levantamentos de campo foi realizada a conferência do mapa dos solos, através das descrições de perfis de solo em taludes de estradas e processos erosivos, além de controle de campo para verificação da litoestrutura e da cobertura pedológica. Foram realizadas, ainda, observações a respeito das atividades agrosilvopastoris utilizadas na região e da aptidão agrícola das terras.

Na classificação dos solos foram utilizadas como princípio, as especificações desenvolvidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias - EMBRAPA Solos, os quais foram caracterizados utilizando-se os conceitos, definições e normas do Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos, editada pela EMBRAPA em 2006.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

9.1.7.2. Pedologia da Área de Estudo Regional

A caracterização das classes de solos ocorrentes nas áreas regionais de um empreendimento é de grande importância para a compreensão da dinâmica da paisagem, assim como do uso e ocupação dos solos e as suas conseqüentes aptidões agrícolas.

Os solos geralmente encontram-se associados às unidades geomorfológicas, assim, a sua representação cartográfica é constituída por unidades de mapeamento com apenas uma classe de solo, ou por associações de classes.

Segundo o Mapeamento de Solos do Estado de Minas Gerais elaborado pela Universidade Federal de Viçosa – UFV, Universidade Federal de Lavras - UFLA e Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM em 2010, as principais classes de solos encontradas de acordo com o foram: Cambissolo, Latossolo e Argissolo. Mas, de acordo com observações de campo, interpretação da paisagem e análise de trabalhos realizados na região, conclui-se que a classe dos neossolos, apesar de não estar representada no Mapa 14 e Mapa 15 se faz presente no objeto de estudo.

- **AFLORAMENTO ROCHOSO**

A classe Afloramento Rochoso é caracterizada pela ausência de horizontes pedológicos. Nesta classe, é verificada somente a presença de afloramentos de rocha e mantos de alteração de pequena espessura.

Os afloramentos rochosos ocorrem principalmente em locais que a declividade acentuada não permite o desenvolvimento de solos. Na área de estudo nas regiões ainda não mineradas são observados pequenos afloramentos de canga.

Essa classe de solos não está representada no Mapa 14, por se tratar de uma caracterização macroespacial dos solos.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- NEOSSOLOS

A classe dos Neossolos compreende solos constituídos por material mineral ou orgânico, pouco espesso, sem alterações expressivas em relação ao material de origem. Isto é devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja pela composição do próprio material, que confere maior resistência ao intemperismo relacionada a sua estrutura mineralógica, seja por fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos (EMBRAPA, 2006; OLIVEIRA, 2008). É importante ressaltar que no Mapa 14 não é representado a classe dos Neossolos, por se tratar de uma representação macro do objeto de estudo, mas que o mesmo se faz presente no local.

Os Neossolos possuem sequência de horizonte A-R, A-C-R, A-Cr-R, A-Cr, A-C, O-R ou H-C, sem atender aos requisitos estabelecidos para serem identificados nas classes do Chernossolos, Vertissolos, Plintossolos, Organossolos ou Gleissolos. Alguns solos podem apresentar horizonte B, porém com atributos insuficientes para caracterizá-lo como horizonte diagnóstico.

Pela definição, a espessura do horizonte A é menor ou igual a 20 cm, sobreposto sobre rocha ou horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões), apresentando um contato típico com a rocha ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Ainda admite qualquer tipo de horizonte B, cuja espessura é insuficiente a qualquer diagnóstico (EMBRAPA, 2006).

Essa classe de solos não está representada no Mapa 14, por se tratar de uma caracterização macroespacial dos solos.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- CAMBISSOLOS

Os Cambissolos são constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente (Bi) subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Chernossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

O conceito central é o de solos em estágio intermediário de intemperismo, isto é, que não sofreram alterações físicas e químicas muito avançadas. São solos, em geral, não muito profundos, que apresentam teores relativamente elevados de minerais primários facilmente intemperizáveis, atividade da fração argila de média a alta e *solum* com discreta variação de textura. Na área em análise, os Cambissolos são a classe de maior ocorrência. Encontram-se principalmente em média vertentes com relevos declivosos (ondulado a forte ondulado) (Mapa 14) e associados a rochas do Grupo Caraça, Grupo Sabará e Grupo Piracicaba.

- LATOSSOLOS

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018) os Latossolos compreendem solos constituídos por material mineral, em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. São normalmente profundos e fortemente a bem drenados. Em distinção às cores mais escuras do horizonte A, o horizonte B tem cores mais vivas, variando desde amarelas ou mesmo bruno-acinzentadas até vermelho-escuro-acinzentadas, dependendo da natureza, forma e quantidade dos constituintes minerais – mormente dos óxidos e hidróxidos de ferro.

São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases e muitas vezes saturados por alumínio. Esses solos são típicos das regiões tropicais e equatoriais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

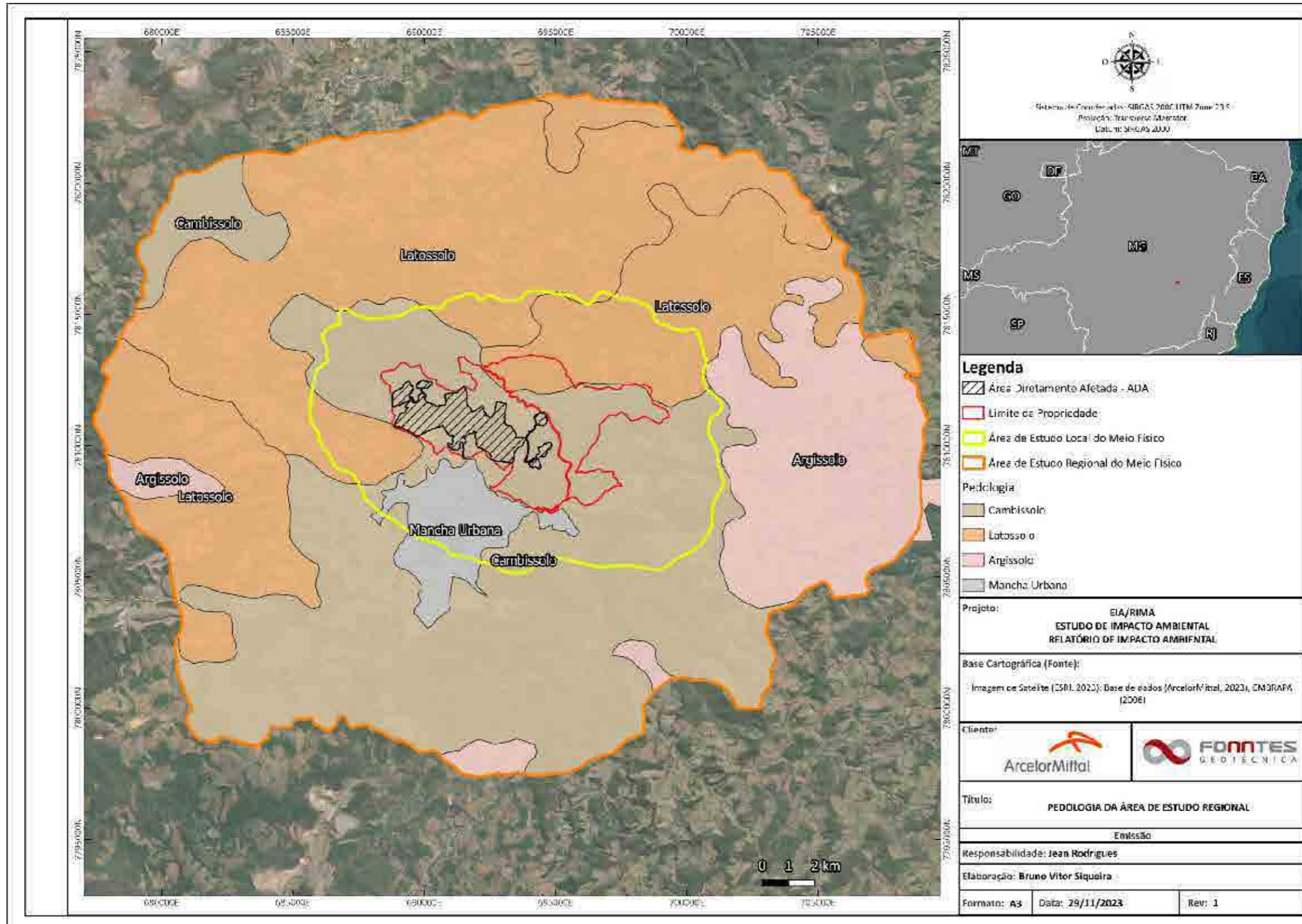
plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso. Na Área de Estudo Regional os Latossolos são identificados principalmente em rochas do Grupo Sabará e Piracicaba. Normalmente são identificados em baixa vertente em relevos planos a ondulados.

- ARGISSOLOS

Os Argissolos compreendem solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para ser enquadrado nas classes dos Luvisolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

Grande parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes. A transição entre os horizontes A e B é usualmente clara, abrupta ou gradual.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 14 - Mapeamento Pedológico Regional

9.1.7.3. Pedologia da Área de Estudo Local e Área Diretamente Afetada - ADA

Diferente da referida bibliografia consultada (EMBRAPA, 2006) e da representação pedológica regional, no levantamento de campo realizado pela equipe da Fonntes, junto com o mapa elaborado para a área de estudo local e área da Mina do Andrade (Mapa 15), foram identificadas as classes de Afloramento de Rochas, Neossolos, Cambiosolos e Latossolos.

Foi constatado, no detalhamento advindo do levantamento em campo, que estas áreas supracitadas apresentam ocorrência predominante de associação de Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo-Ferífero, Latossolo Vermelho- Distroférrico, Neossolo Litólico, além de ocorrências mais restritas de Afloramentos de Rocha (canga e ou afloramentos de quartzo xistos e Itabirito), Cambissolo Háplico e Neossolo Flúvico (solo aluvial), muitas vezes em associação destes tipos de solo, à exceção do Neossolo Flúvico, dificultando a individualização dos mesmos no mapeamento. As classes de solo observadas na área de estudo local, são descritas a seguir.

- AFLORAMENTOS DE ROCHA

Os afloramentos de rocha constituem tipos de terreno e não propriamente solos. Em geral ocorrem como afloramentos de rocha são a pouco alterada presentes ou em paredões rochosos ou em talvegues de drenagem.

Na Área de Estudo Local os afloramentos de rochas ocorrem de forma expressiva (Figura 32) e são evidenciados principalmente pelos quartizitos e granito-gnáisse originados na região próxima ao Grupo de Itabira. Eles são identificados associados a vegetação de campos quartizíticos em zonas de declividade acentuada. São observados principalmente na porção norte da área de estudo, principalmente no encaixe litológico do Rio Santa Barbara.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 32 Afloramento de Rochas na Área de Estudo Local.

Na região há também a presença de canga recobrando as unidades do Grupo Itabira, como produtos *in situ* e transportados, do intemperismo de itabiritos e quartzitos. A canga tem cimento ferruginoso, limonítico e os materiais detríticos são fragmentos de itabirito, quartzo, filito, hematita, angulosos ou subarredondados, com 1 a 10 cm. Dorr (1969) distinguiu três tipos: (1) “Canga normal” contendo de 20% a 80% de fragmentos detríticos de hematita ou itabirito com pequena quantidade de quartzo ocorrendo principalmente sobre a Formação Cauê; (2) “Canga química” contendo grande teor de limonita e baixo conteúdo de material detrítico, ocorrendo sobre as formações Gandarela ou Cauê; (3) “Canga rica” composta de hematita em blocos, soldados por limonita (EIA GEOMIL, 2018). Os três tipos de canga foram evidenciadas em campo, sendo a canga rica mais representativa, principalmente próximo aos afloramentos de minério presentes na cava.

- NEOSSOLOS
 - Neossolos Litólicos

Os Neossolos Litólicos apresentam severa restrição ao desenvolvimento radicular (plantas de raízes pivotantes), uma vez que o contato com a rocha ocorre a pouca profundidade. Pela pouca espessura do horizonte, outros fatores a tal restrição dizem respeito ao menor armazenamento d’água, de nutrientes disponíveis às plantas e

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

volume de solo suficiente para ancorá-las, especialmente as espécies florestais, com sistema radicular mais profundo. Agrava a limitação dessa classe pela ocorrência, em grande parte, em relevo forte ondulado a montanhoso (Figura 33) e, na maioria dos casos, com rochas expostas (OLIVEIRA, 2008).

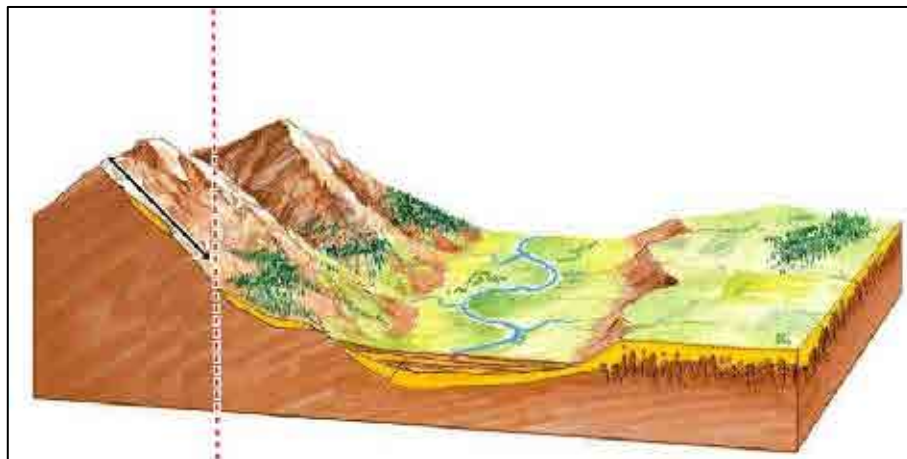


Figura 33 Representação esquemática da localização do neossolos litólicos em relação ao relevo.

Ocorre nas imediações da área de estudo nos topos de morro, conforme sua verificação na Figura 34.



Figura 34 Perfil de Neossolo Litólico na área do empreendimento da ArceorMittal Mina do Andrade

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

○ Neossolos Flúvicos

Os Neossolos Flúvicos (RY) são solos minerais não hidromórficos, oriundos de sedimentos recentes referidos ao período Quaternário. São formados por sobreposição de camadas de sedimentos aluviais recentes sem relações pedogenéticas entre elas, devido ao seu baixo desenvolvimento pedogenético. Geralmente apresentam espessura e granulometria bastante diversificadas, ao longo do perfil do solo, devido a diversidade e a formas de deposição do material originário. Geralmente a diferenciação entre as camadas é bastante nítida, porém, existem situações em que se torna difícil a separação delas, principalmente quando são muito espessas (Figura 35).

São solos profundos com um horizonte superficial A diagnóstico e abaixo deste uma sequência de camadas do tipo: A, 2C, 3C, etc.; A, C1, C2, 2C3, 3C4, etc.; A, 2Cn1, 2Cn2, etc.; A, 2Cn, 3Cnz, etc.; A, 2C1, 3Ck, etc.; A, 2C1, 2C2, 3Cv, etc.; ou simplesmente A, C1, C2, C3, etc. Possuem cores e texturas bastante diversificadas, com predomínio das cores variando de marrom-escuro a marrom-claro, matizes 10YR e 7,5YR com valores de 3 a 6 e cromas de 2 a 4 e texturas mais comuns nas classes franco-arenoso, franco-argilosa, argilossiltosa, franca e argilosa. Podem ainda, ocorrer camadas com cores avermelhadas nos matizes 5YR a 2,5YR e mosqueamentos de tamanho e cores diversas, particularmente nas camadas com restrições de drenagem. Estes solos podem ser distróficos, eutróficos, ácidos, dessaturados de bases e com argilas de baixa atividade. Portanto, estes solos apresentam uma variabilidade muito grande em suas características físicas, químicas e morfológicas devido a diversidade do seu material de origem e o seu baixo grau de desenvolvimento pedogenético.

No geral estes solos ocorrem nos ambientes de várzeas, planícies fluviais e terraços Aluvionares, ao longo das linhas de drenagens da área de estudo (Figura 36).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 35 - Representação esquemática da localização do neossolos flúvicos em relação ao relevo



Figura 36 - Perfil de Neossolo Flúvicos na área do empreendimento da ArcelorMittal Mina do Andrade

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- Aptidão ao Uso Agrícola (Neossolos)

Os Neossolos Litólicos são terras de classe 6s, ou seja, terras não aráveis, consideradas restritas ao seu uso para irrigação devido à deficiência de solo (susceptibilidade a erosão e pequena profundidade efetiva para a rocha ou substrato impermeável) ou ainda terras de classe 6st considerada inapta para irrigação por apresentar a topografia movimentada com alta susceptibilidade a erosão associada a deficiência do solo

- CAMBISSOLO

- Cambissolo Háplico

Cambissolos Háplicos são solos que possuem horizonte formado por material já alterado, com desenvolvimento de cor e estrutura e ausência de estrutura da rocha de origem na maior parte de seu perfil. São solos rasos e com presença de pedregosidade, cascalhos e de fragmentos da rocha de origem e que ocupam relevos que variam de ondulado (declividade de 8 a 20 %) a montanhoso (declividade de 45 a 75%). Na área local de estudo é representado pela porção sudoeste correspondendo a solos sobre substrato granito-gnássico do Complexo Santa Bárbara.

- Aptidão do uso agrícola (Cambissolo háplico)

Em áreas mais planas, os Cambissolos, principalmente os de maior fertilidade natural, argila de atividade baixa e de maior profundidade, apresentam potencial para o uso agrícola. Já em ambientes de relevos mais declivosos, os Cambissolos mais rasos apresentam fortes limitações para o uso agrícola relacionadas à mecanização e à alta susceptibilidade aos processos erosivos.

- LATOSSOLOS

- Latossolo Vermelho-Amarelo

Os Latossolos Vermelho-Amarelo são caracterizados como solos com horizonte B latossólico, com matiz de 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR, de baixa

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

saturação por bases (distrófico - $V < 50\%$), e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) de 18% a $<36\%$ na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive horizonte BA).

Relacionam-se a relevos ondulados (declividade entre 8 a 20%) a forte-ondulado (declividade entre 20 a 45%) e são associados a Cambissolos Háplicos e a Argissolos Vermelho-Amarelo. Originalmente encontram-se recobertos por vegetação florestal nativa e apresentam características de baixa fertilidade natural, sendo esta característica associada à elevada declividade, principal empecilho à sua utilização agrícola.

- Latossolo Ferrífero

Este solo tem ocorrência restrita a áreas elevadas (próximo de 900 m de altitude), no quadrilátero Ferrífero e em Itabira (MG), principalmente. Apresenta textura argilosa ou muito argilosa ao longo do perfil e cor vermelho-púrpura. Possui atração magnética muito forte e comumente concreções de ferro na massa do solo. A saturação por alumínio é reduzida em profundidade e, por ser profundo, não há restrição, sob o ponto de vista físico, ao enraizamento em profundidade.

Normalmente são distróficos ou ácricos, condições que limitam o enraizamento sob o ponto de vista químico. Em condições naturais, os teores de fósforo e micronutrientes são reduzidos. Outras limitações: suscetibilidade à erosão e baixa quantidade de água disponível às plantas.

- Latossolos Vermelhos Distroférrico

Latossolos Vermelhos Distroférrico compreendem solos argilosos, com horizonte B latossólico, bem drenados, distróficos, profundos e concrecionários. Possuem saturação de bases baixas e teores elevados de Fe_2O_3 (em geral superiores a 36%) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. Relacionam-se a relevos ondulados (declividade de 8 a 20%) a forte-ondulado (declividade de 20 a 45%) e encontram-se associados aos

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos. Originalmente são recobertos por vegetação florestal nativa e apresentam baixa fertilidade natural, associada à declividade (Figura 37).



Figura 37 - Perfil de Latossolo Vermelho Distrófico típico na área de estudo local.

○ Aptidão Agrícola (Latosolos)

Os latossolos são passíveis de utilização com culturas anuais, perenes, pastagens e reflorestamento. Normalmente, estão situados em relevo plano a suave-ondulado, com declividade que raramente ultrapassa 7%, o que facilita a mecanização. São profundos, porosos, bem drenados, bem permeáveis mesmo quando muito argilosos, friáveis e de fácil preparo.

Um fator limitante é a baixa fertilidade desses solos. Contudo, com aplicações adequadas de corretivos e fertilizantes, aliada à época propícia de plantio de cultivares adaptadas, obtêm-se boas produções.

Os latossolos de textura média, com teores elevados de areia, assemelham-se às Areias Quartzosas, sendo muito suscetíveis à erosão, requerendo tratos conservacionistas e manejo cuidadoso. A grande percolação de água no perfil desses solos, associada à baixa Capacidade de Troca de Cátions - CTC, o que pode provocar lixiviação de nutrientes.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

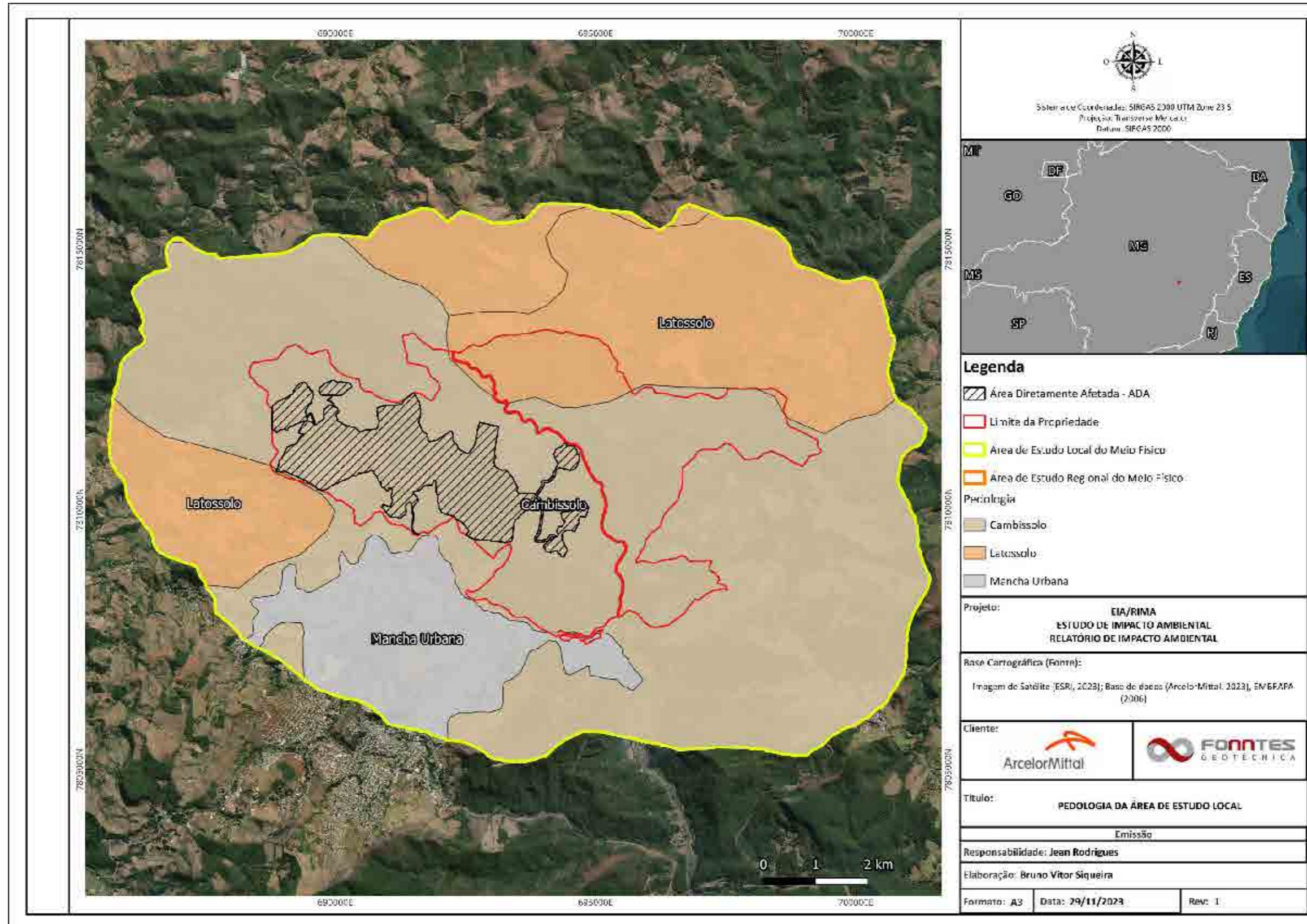
Nos latossolos argilosos, o cuidado com a erosão não é menos importante. A estrutura forte, muito pequena e granular leva os latossolos argilosos a apresentar comportamento semelhante aos solos arenosos. Além disso, nos latossolos de textura argilosa a muito argilosa, quando intensamente mecanizados, a estrutura é destruída, levando à redução da porosidade do solo e consequente formação de uma camada compactada (20 a 30 cm), dificultando o enraizamento das plantas e a infiltração da água da chuva.

Os Latossolos Amarelos, além da baixa fertilidade e da alta saturação por alumínio, apresentam problemas físicos com limitações quanto à permeabilidade restrita (elevada coesão dos agregados, pois o solo é extremamente duro quando seco) e lenta a infiltração de água.

9.1.7.4. Aptidão Agrícola Geral da Mina do Andrade

Os terrenos da Área de Estudo Local possuem, em geral, baixa aptidão agrícola em função principalmente das seguintes características: predomínio de relevo em geral ondulado a forte-ondulado e trechos acidentados; presença dominante de solos rasos como o litólicos. A baixa aptidão agrícola dos terrenos destas áreas ocasionou, naturalmente, o não aproveitamento para este fim das mesmas, sendo mantida a vegetação florestal nativa. Alguns locais, de domínio de Latossolos, e com topografia menos acidentada, foram utilizados no passado para reflorestamento de eucalipto e para a pastagem.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 15 Pedologia local

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

9.1.8. Espeleología

O estudo espeleológico encontra-se apresentado no Anexo 03 - Espeleología Anexo 03 - Espeleología.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

9.1.9. Recursos Hídricos Superficiais

Os Recursos Hídricos são definidos pelo IGAM (2008) como coleções de águas subterrâneas e superficiais disponíveis e que podem ser obtidas para determinado uso ou atividade. As águas superficiais por sua vez são águas que escoam ou que se acumulam na superfície terrestre, tais como os rios, riachos, lagoas e veredas.

O presente capítulo tem como finalidade descrever a bacia hidrográfica onde está inserida a área de estudo do meio físico do empreendimento, apresentar seus instrumentos de gestão e realizar um diagnóstico acerca das intervenções em recursos hídricos superficiais realizadas pelo empreendimento.

9.1.9.1. *Bacias e Sub-Bacias Hidrográficas da área de estudo*

As bacias hidrográficas são definidas pela Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (Lei Estadual nº 13.199 de 1999) como um sistema integrado que engloba os meios físico, biótico e antrópico, como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento.

A Deliberação Normativa do CERH-MG nº 71 de 2021 estabelece como referência espacial para a delimitação de bacias, a base hidrográfica oficial do estado de Minas Gerais disponível no sistema de Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente (IDE-SISEMA). Assim sendo, a consulta realizada ao IDE-SISEMA identificou que o empreendimento está inserido na bacia hidrográfica do Rio Doce, sub-bacia do rio Piracicaba.

O Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH, 2010) da bacia do Rio Doce menciona que essa bacia está situada na região Sudeste do país e integra a região hidrográfica do Atlântico Sudeste. Limita-se ao sul com a bacia hidrográfica do Rio São Francisco, ao

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

norte e noroeste respectivamente com a bacia do Rio Jequitinhonha e bacias do litoral sul e, por fim, a nordeste com as bacias do litoral norte do Espírito Santo.

O PIRH (2010) menciona ainda que a Bacia Hidrográfica do Rio Doce possui uma área de drenagem de 86.226,9 km² dos quais 14% pertencem ao estado do Espírito Santo e 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais onde estão situadas suas nascentes, nas serras da Mantiqueira e do Espinhaço. A partir das nascentes percorre uma extensão de 850 km até desaguar no Oceano Atlântico.

Ao todo a bacia abrange 228 municípios, destes, 198 estão totalmente inseridos em seu território, dos quais 179 municípios estão localizados no estado de Minas Gerais e 19 no estado do Espírito Santo. A localização do Rio Doce está apresentada na Figura 38.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 38 - Mapa de Localização da Bacia do Rio Doce com destaque (em vermelho) para área do empreendimento

De acordo com o Plano de Ações de Recursos Hídricos do Rio Piracicaba (PARH Rio Piracicaba, 2010) a sub-bacia do Rio Piracicaba ocupa uma área de 5.465,38 km² e está totalmente inserida no estado de Minas Gerais. O Rio Piracicaba possui 241 km de extensão e é afluente da margem esquerda do Rio Doce.

O PARH Rio Piracicaba (2010) menciona ainda que a Rede Hidrográfica da bacia do Rio Piracicaba é composta pelas sub-bacias do Rio do Peixe e do Rio Santa Bárbara pela margem esquerda e pelas sub-bacias do Rio Prata pela margem direita. A sub-bacia hidrográfica do Rio Piracicaba abrange 21 municípios, sendo 17 deles com sede em seu interior: Alvinópolis, Antônio Dias, Barão de Cocais, Bela Vista de Minas, Bom Jesus do Amparo, Catas Altas, Coronel Fabriciano, Ipatinga, Itabira, Jaguarapuçu, João Monlevade, Mariana, Marliéria, Nova Era, Ouro Preto, Rio Piracicaba, Santa Bárbara, Santana do Paraíso, São Domingos do Prata, São Gonçalo do Rio Abaixo e Timóteo.

9.1.9.2. Circunscrições Hidrográficas e Unidades Estratégicas de Gestão

As Circunscrições Hidrográficas (CH), de acordo com a Deliberação Normativa (DN) nº 66 de 2020 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), são instrumentos cuja função é orientar a formação e a estruturação dos comitês de bacia por Unidade Estratégica de Gestão (UEG). As UEGs, também de acordo com a DN CERH nº 66 de 2020, são regiões hidrográficas que apresentam usos, demandas e disponibilidades hídricas com características comuns ou similares. A composição das UEGs e suas respectivas CHs estão apresentadas no anexo I da DN CERH nº 66 de 2020, sendo que a Unidade Estratégica de Gestão dos Afluentes do Rio Doce é denominada “UEG – 4” e é composta pelas Circunscrições Hidrográficas DO1, DO2, DO3, DO4, DO5, DO6 e bacia IP1.

A CH do Rio Piracicaba, a qual pertence o empreendimento, é denominada DO2 e apresentada no anexo II da DN CERH nº 66 de 2020. Abrange toda a sub-bacia do Rio

Piracicaba. A Figura 39 apresenta a bacia hidrográfica do Rio Doce subdividida por Circunscricção Hidrográfica.

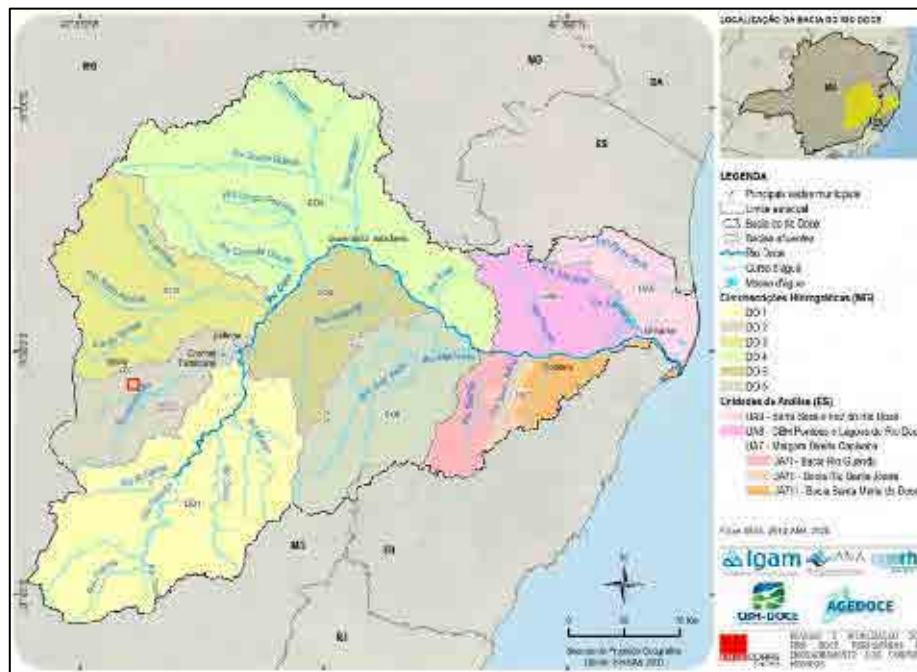


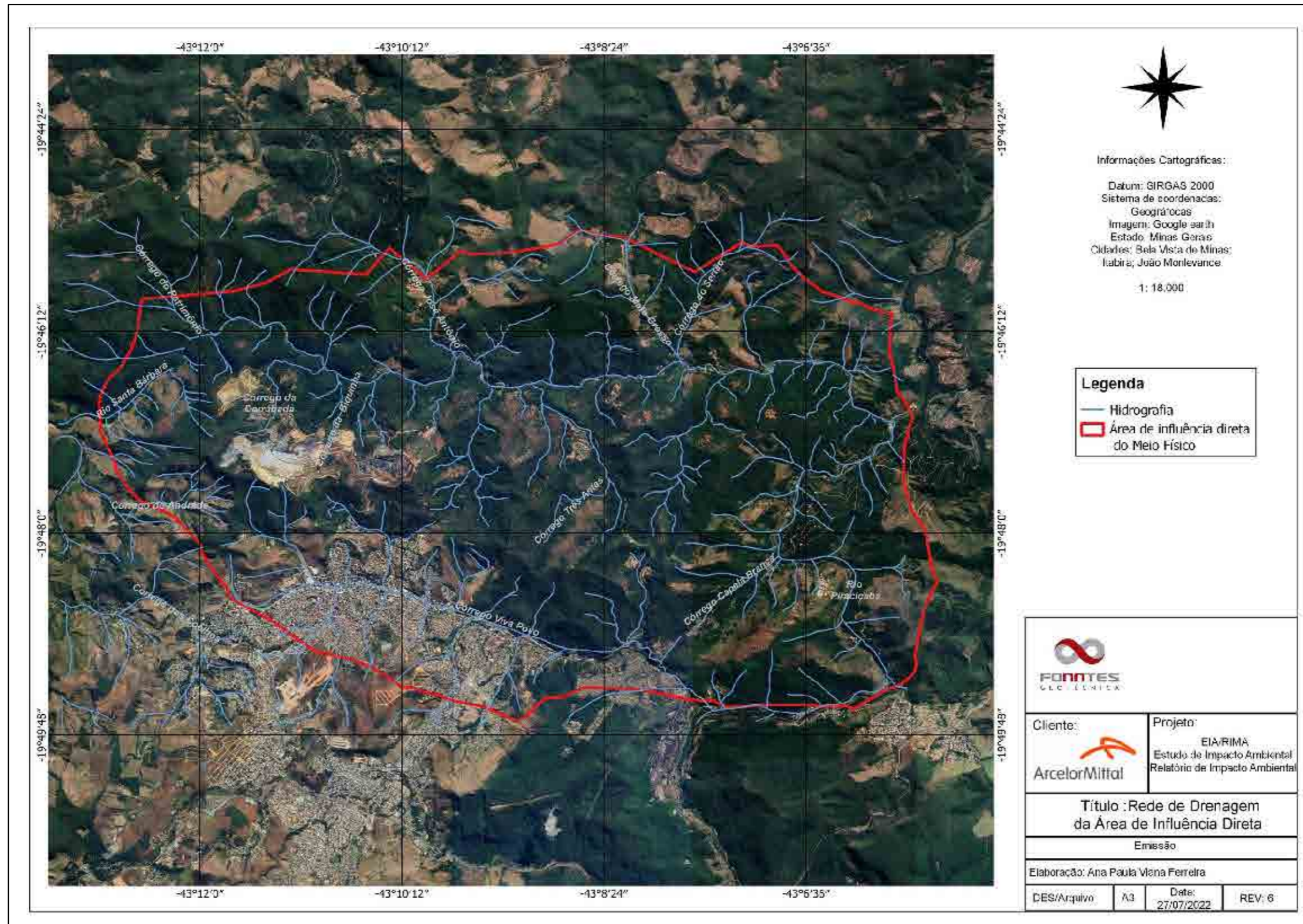
Figura 39 - Subdivisões da Bacia Hidrográfica do Rio Doce por Circunscricções Hidrográficas com localização (em vermelho) da área do empreendimento

9.1.9.3. Rede de Drenagem e Intervenções

A Área de Influência Direta (AID) do Meio Físico para o empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade foi delimitada na porção do Rio Santa Bárbara que inicia a partir da confluência desse com o córrego dos Coelhos, drena toda vertente noroeste da mina e vai até a confluência do mesmo com o rio Piracicaba.

Por meio das bacias hidrográficas otocodificadas disponíveis no sistema Hidroweb da Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA) foram identificados os cursos d'água cadastrados e existentes na AID Meio Físico. O Mapa 16 apresenta a rede de drenagem da AID do empreendimento.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 16 - Rede de drenagem da AID do empreendimento

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

As intervenções diretas realizadas pelo empreendimento em corpos hídricos estão localizadas na Área Diretamente Afetada (ADA) da ArcelorMittal Mina do Andrade. Essas, foram classificadas em consuntivas e não consuntivas e estão apresentadas no Quadro 17 e Quadro 18.

Quadro 17 - Intervenções consuntivas identificadas por curso d'água

CURSO D'ÁGUA	TIPO DE INTERVENÇÃO	DEMANDA – VOLUME MÁXIMO ANUAL (M³)	VAZÃO (L/S)	OUTORGA (PORTARIA)
Rio Santa Bárbara	Captação direta – Consumo humano e Consumo industrial	473.070	15	0500745/2018
Córrego da Biquinha	Captação direta – Urbanização (Aspersão de vias)	48.496	1,8	0109971/2021
Córrego da Derrubada	Captação direta - Consumo Humano e Lavagem de Veículos	31.536	1,0	Certidão de Registro de Uso Insignificante n° 0257967/2021
Córrego Três Antas	Captação direta - Consumo Humano	31.536	1,0	Certidão de Registro de Uso Insignificante n° 0000343291/2022

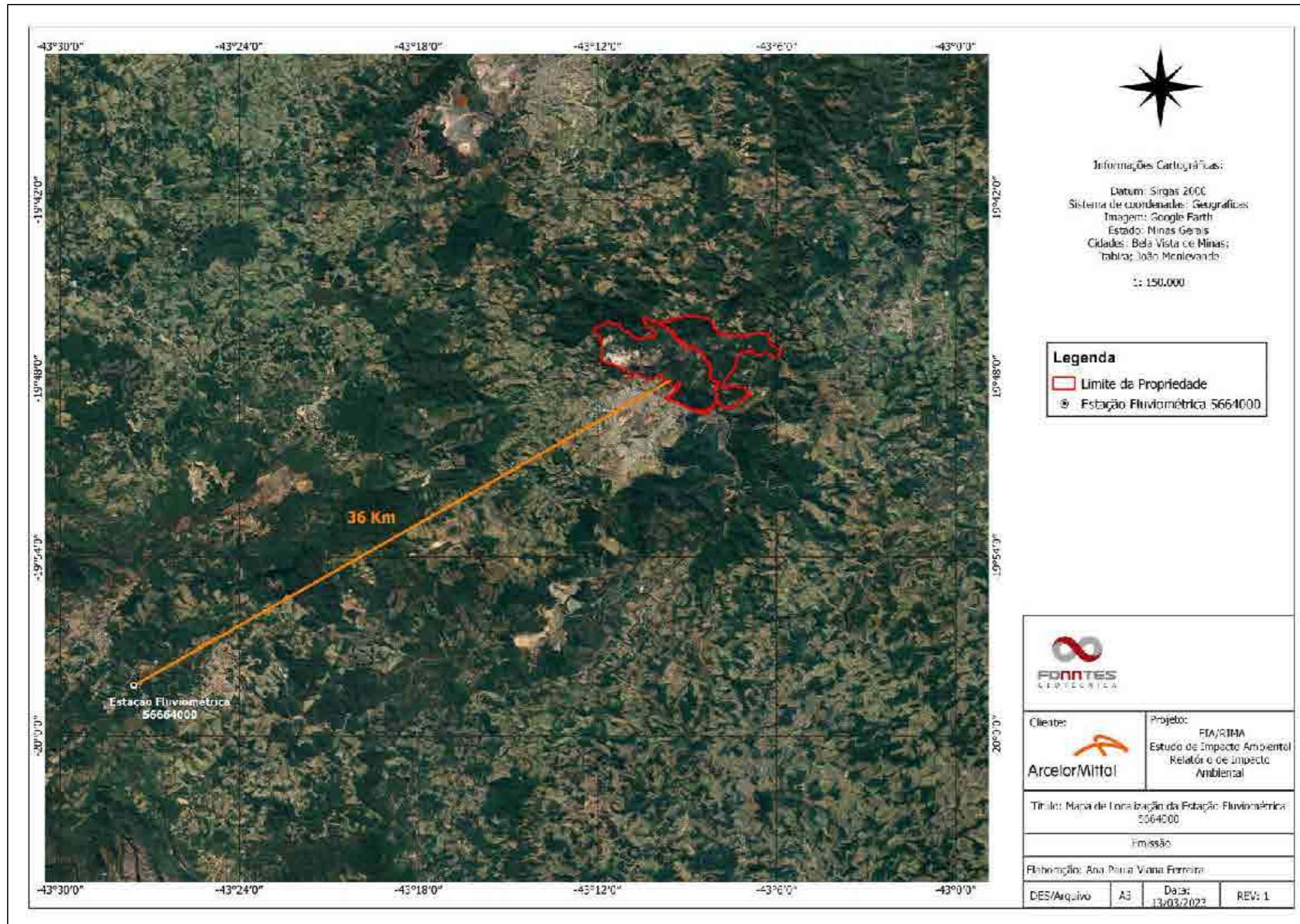
Quadro 18 - Intervenções não consuntivas identificadas por curso d'água.

IDENTIFICAÇÃO DO CURSO D'ÁGUA	TIPO DE INTERVENÇÃO	OUTORGA (PORTARIA)
Afluente da Margem Direita do Rio Santa Bárbara	Barramento para contenção de sedimentos	02360/2013
Afluente da Margem Direita do Rio Santa Bárbara	Barramento para contenção de sedimentos	02361/2013
Afluente da Margem Direita do Rio Santa Bárbara	Canalização (drenagem de fundo)	02362/2013
Afluente da Margem Direita do Rio Santa Bárbara	Canalização (drenagem de fundo)	02363/2013

9.1.9.3.1. Informações Fluviométricas da Área de Estudos

A estação fluviométrica n° 56640000 operada pelo Serviço Geológico Brasileiro (CPRM) é a estação mais próxima da área de estudo regional para meio físico. Está localizada dentro da AID do meio físico e dista cerca de 36 quilômetros do empreendimento, conforme apresentado no Mapa 17. O ponto de monitoramento fica localizado no Rio Santa Bárbara, no município de Santa Bárbara.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 17 - Mapa de Localização da estação fluviométrica nº 5664000

A Tabela 13, apresenta os dados de vazão disponíveis por área de contribuição para o ano final da série histórica 2020 disponibilizados pelo IGAM:

Tabela 13 - Vazão do final da série histórica de 2020 (IGAM)

ANO FINAL	Q _{95%} (L/s/Km ²)	Q _{90%} (L/s/Km ²)	Q _{7,10} (L/s/Km ²)
2020	3,97	5,10	2,57

Na Tabela 14 estão apresentadas as vazões anuais médias, médias máximas e médias mínimas em série histórica dos últimos 10 anos (2010 a 2020) disponibilizadas pelo IGAM:

Tabela 14 - Média histórica de vazão dos últimos 10 anos

ANO	MÉD. ANUAL (M ³ /S)	MÉD. MAX. ANUAL (M ³ /S)	MÉD. MIN. ANUAL (M ³ /S)
2020	6,9355	29,7545	4,2375
2019	6,994	19,918	3,864
2018	7,046	22,814	4,0935
2017	4,7865	8,618	3,864
2016	5,406	16,5875	3,684
2015	5,0925	10,8585	3,389
2014	6,146	11,6365	4,1245
2013	6,3875	14,892	5,073
2012	8,188	15,8165	6,3115
2011	8,2	23,0265	5,577
2010	6,9355	29,7545	4,2375

9.1.9.4. Usos múltiplos e Demandas Prioritárias

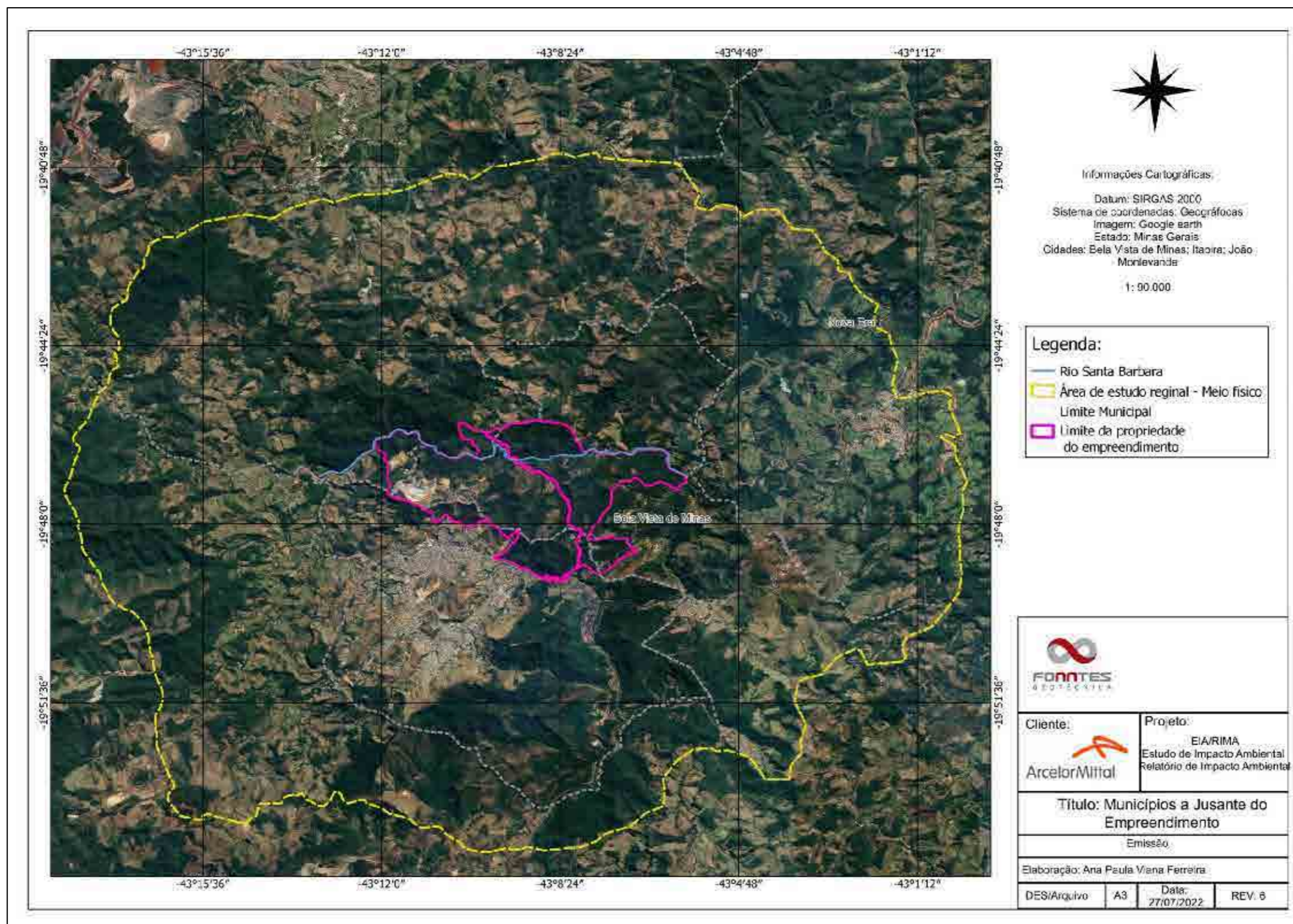
As intervenções em Recursos Hídricos realizadas pelo empreendimento ocorrem diretamente no rio Santa Bárbara ou em seus afluentes da margem direita conforme apresentado na Tabela 13 e Tabela 14. Assim sendo, foram caracterizados os usos múltiplos e demandas prioritárias nos municípios de Bela Vista de Minas e de Nova Era

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

que estão localizados a jusante do empreendimento levando-se em conta a drenagem do Rio Santa Bárbara.

No Mapa 18 estão apresentados os limites municipais de Nova Era e de Bela Vista de Minas, o limite da propriedade do empreendimento e a rede de drenagem do Rio Santa Bárbara até sua confluência com o Rio Piracicaba que posteriormente percorre o município de Nova Era.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 18 - Municípios a Jusante do Empreendimento em Relação a Rede de Drenagem do Rio Santa Bárbara

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

No que diz respeito às atividades econômicas que demandam usos das águas, as principais atividades do município de Nova Era são o comércio, a prestação de serviços, as atividades de silvicultura (produção de eucalipto), indústrias de pequeno porte, atividade mineral (garimpo de esmeraldas) e ainda uma usina hidrelétrica.

No município de Bela Vista de Minas predominam as atividades de comércio e prestação de serviços.

Para abastecimento da população de Nova Era o município conta com quatro captações superficiais para atendimento a uma população estimada em 17.528 habitantes. Todos os quatro mananciais encontram-se inseridos na sub-bacia do Rio Piracicaba sendo eles: o Rio do Prata e os córregos da Passagem, da Colina e São José.

Em Bela Vista de Minas para atendimento de uma população estimada de 10.004 habitantes a única captação superficial ocorre no córrego Jambo por meio de uma barragem de nível.

9.1.10. Qualidade Das Águas Superficiais

A importância de avaliar a qualidade das águas está fundamentada pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecida pela Lei Federal nº 9.433 de 1997, que determina como um dos seus objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água em padrões adequados aos seus usos (BRASIL, 1997).

Assim sendo, o monitoramento da qualidade das águas torna-se essencial para a PNRH no sentido de subsidiar instrumentos de gestão voltados ao controle da poluição e à garantia da segurança hídrica. Ambas as parcelas de água que contribuem para a vazão dos rios – superficial e subterrânea - devem ser monitoradas para que se determine a quantidade de recursos hídricos e verifique suas condições (ANA, 2020).

Dessa forma, para avaliar as condições das águas em rios e reservatórios são determinados as concentrações e os níveis de parâmetros físico-químicos e biológicos. Essas variáveis podem ser utilizadas como indicadores da qualidade das águas no monitoramento e no enquadramento em classes dos corpos hídricos (ANA, 2017).

9.1.10.1. Enquadramento Legal dos corpos d'água da área de estudos

O enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes, é um dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 1997. Tem como objetivo assegurar a qualidade das águas para os usos mais exigentes a que forem destinados e reduzir custos de combate à poluição.

A PNRH (1997) estabelece que o enquadramento dos corpos d'água nas classes de uso é uma atribuição das agências de água, que deve também submetê-lo para aprovação dos Comitês de Bacia e encaminhá-lo aos respectivos Conselhos de Recursos Hídricos.

Nesse contexto, o enquadramento da sub-bacia do Rio Piracicaba foi instituído em 1994 por meio da Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 09 de 19 de abril de 1994.

De acordo com o Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH) da bacia do Rio Doce Versão de Revisão e Atualização (2021), desde o ano de 1994, diversas alterações ocorreram na bacia no que diz respeito aos usos e ocupações do solo, no entanto, devido à inexistência de enquadramento mais recente e devidamente instituído, ainda prevalece o disposto em 1994.

A seguir está apresentado o enquadramento legal dos trechos da sub-bacia do Rio Piracicaba inseridos dentro da área de estudos:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- Rio Piracicaba – trecho que percorre os municípios de Bela Vista de Minas e Nova Era – Classe 2;
- Rio Santa Bárbara – trecho que percorre os municípios de Itabira e Bela Vista de Minas (onde deságua no Rio Piracicaba) – Classe 2;
- Córrego Tambor Preto – da nascente até a confluência com o Rio do Peixe - Classe 1;
- Rio da Prata – trecho que percorre o município de Nova Era até a confluência com o Rio Piracicaba – Classe 1;
- Córrego Barroso – trecho que percorre o município de Bela Vista de Minas – Classe 1.

Os demais cursos d'água inseridos na área de estudos - Ribeirão da Bexiga, Córrego José Antônio, Córrego Santa Cruz e Córrego das Pedras – assim como todos os afluentes do Rio Santa Bárbara cuja drenagem encontra-se na Área Diretamente Afetada (ADA) do Empreendimento, apesar de fazer parte da sub-bacia do Rio Piracicaba, não possuem enquadramento previsto pela DN COPAM n° 09 de 1994.

De acordo com a DN COPAM-CERH n° 08 de 2022 enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2. Sendo assim, considera-se classe 2, para fins de elaboração do presente estudo, as águas dos cursos d'água cujo enquadramento não foi previsto pela legislação.

Os córregos considerados de classe 1 identificados no presente levantamento estão localizados à montante de captações de água para abastecimento público sendo o córrego Barroso à montante da captação de água de Bela Vista de Minas, o Rio da Prata à montante da captação de água de Nova Era e por fim, o Tambor Preto à montante do sistema de abastecimento da localidade de Capoeirama.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

À montante da Área de Proteção Ambiental Municipal (APAM) Piracicaba, inserida na área de estudo estão: Ribeirão Bexiga, José Antônio e Santa Cruz. Todos considerados classe 2 tendo em vista a falta de enquadramento legal previsto pela DN COPAM n° 09 de 1994.

9.1.10.2. Monitoramento da Qualidade das Águas

Para cumprimento de condicionantes ambientais o empreendimento realiza mensalmente o monitoramento de parâmetros de qualidades das águas. Na rede de monitoramento há 05 pontos localizados dentro da ADA do presente estudo (AND-05, AND-07, AND-10, AND-33 e AND-48) além de mais dois pontos considerados de relevância para o estudo (AND-01 e AND-11) localizados respectivamente a Montante e Jusante da rede de drenagem superficial da ADA.

O Quadro 19 apresenta os pontos de monitoramento de qualidade das águas superficiais e os respectivos parâmetros monitorados. O Mapa 19, apresenta a alocação desses pontos em relação à rede de drenagem.

Quadro 19 - Pontos de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

ID	COORDENADAS UTM		DESCRIÇÃO	PARÂMETROS MONITORADOS MENSALMENTE
AND-01	686278	7810056	Rio Santa Bárbara	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura, turbidez, coliformes termotolerantes, coliformes totais, <i>E. coli</i> , ferro

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

				dissolvido, ferro total, manganês total e manganês dissolvido.
AND-11	693335	7812031	Rio Santa Bárbara	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura, turbidez, <i>E. coli</i> , ferro dissolvido, ferro total, fósforo total. manganês total e manganês dissolvido, nitrato e nitrito.
AND-05	690530	7810881	Córrego Biquinha	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura, turbidez, <i>E. coli</i> , ferro dissolvido, ferro total, fósforo total. manganês total e manganês dissolvido, nitrato e nitrito.
AND-10	690660	7811424	Córrego Biquinha	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos

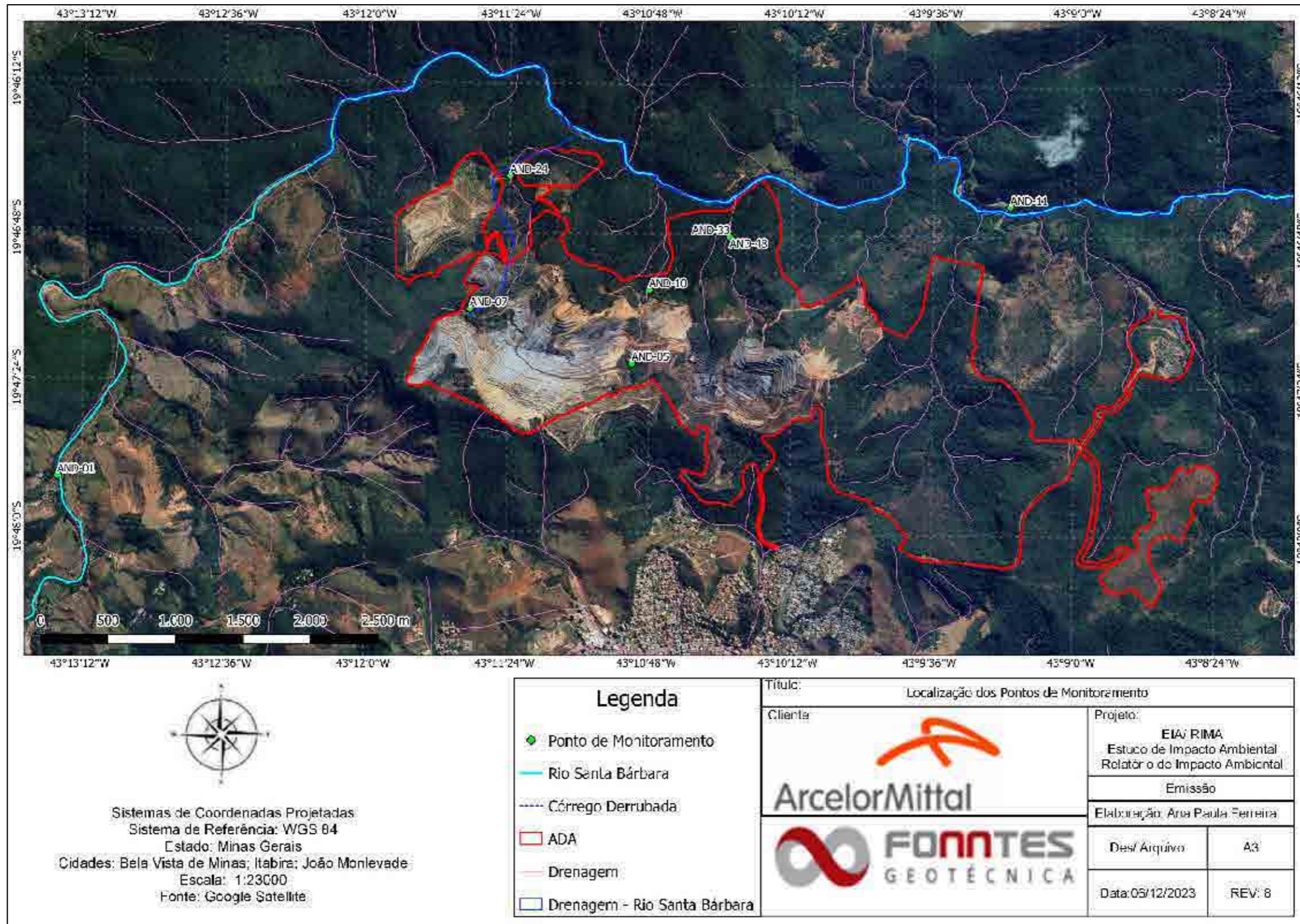
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

				dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura, turbidez, <i>E. coli</i> , ferro dissolvido, ferro total, fósforo total, manganês total e manganês dissolvido, nitrato e nitrito.
AND-07	689333	7811287	Córrego da Derrubada	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura, turbidez, <i>E. coli</i> , ferro dissolvido, ferro total, manganês total e manganês dissolvido.
AND-33	691256	7811817	Afluente da margem direita do Rio Santa Bárbara (curso d'água sem denominação)	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura, turbidez, <i>E. coli</i> , ferro dissolvido, ferro total, manganês total e manganês dissolvido.
AND-48	691256	7811816	Afluente da margem direita do Rio Santa Bárbara (curso d'água sem denominação)	Frequência Mensal: condutividade, cor aparente, cor verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

				Oxigênio (DQO), Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH in loco, potencial de oxi-redução, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos totais, temperatura, turbidez, Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes, ferro dissolvido, ferro total, manganês total e manganês dissolvido.
--	--	--	--	--

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 19 - Pontos de Monitoramento de Qualidade das Águas e das Intervenções Realizadas

9.1.10.2.1. Resultados de monitoramento

Foi realizada a avaliação da qualidade das águas superficiais no ano de 2021 em todos os pontos de monitoramento apresentados no Quadro 19 e Mapa 20 para os parâmetros que possuem limites definidos pela Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) nº 08 de 2022 para a classe 2 de enquadramento de cursos d'água. Abaixo estão os parâmetros analisados:

- Físico-Químicos
 - Cor verdadeira, DBO, óleos e graxas, oxigênio dissolvido, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão, turbidez, fósforo, nitrato e nitrito, Ferro Dissolvido, Manganês Total.

- Microbiológico
 - *Escherichia Coli* (*E. coli*)

A seguir estão apresentados, por ponto de amostragem, os resultados dos monitoramentos bem como suas respectivas análises de conformidade com a legislação.

O ponto de monitoramento AND 01 (Tabela 15) fica localizado no Rio Santa Bárbara à montante da Mina do Andrade e dista 2,658 km dos limites da Área Diretamente Afetada (ADA). Sendo assim, a qualidade das águas nesse ponto não sofre as intervenções realizadas pelo empreendimento.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Tabela 15 - Ponto de Monitoramento AND 01 - Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	SÓLIDOS EM SUSPENSÃO TOTAIS (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	<i>E. coli</i> (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)
AND 01	06/01/2021	41	3,3	<15	7,3	6,9	43	5	38,6	985	0,2546	0,2494
	10/02/2021	64	<2	<15	5,2	6,8	63	49	44,8	985	0,4224	0,1121
	15/03/2021	74	<2	<15	6,3	6,4	38	19	53,1	322	0,5024	0,1108
	13/04/2021	39	2,7	<15	7,3	6,8	48	20	7,53	420	0,3277	0,1053
	04/05/2021	13	<2	<15	5,2	6,6	43	25	4,75	173	0,1808	0,1199
	01/06/2021	11	<2	<15	4,8	6,9	37	15	4,67	465	0,1602	0,0608
	06/07/2021	13	<2	<15	5,7	7,3	33	5	3,16	201	0,1279	0,1031
	10/08/2021	12	<2	<15	8,1	7,1	56	<2	2,24	<1	0,0471	0,0417
	01/09/2021	11	<2	<15	7,7	6,9	44	11	2,33	<1	0,0521	0,0903
	06/10/2021	17	<2	<15	6,3	6,5	49	18	6,1	<1	0,0879	0,1805
	03/11/2021	46	<2	<15	5,3	6,7	51	4	43,6	1986	0,4127	0,3467
	06/12/2021	42	<2	<15	5,1	7	52	<2	16,7	299	0,483	0,0985
	Limites de referência	<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<100	<1000	<0,3	<0,1

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

O monitoramento desse ponto tem a finalidade de avaliar as características das águas do Rio Santa Bárbara antes das possíveis alterações ocasionadas pelas atividades do empreendimento.

Os parâmetros que não atenderam aos limites máximos permitidos pela legislação foram *E. coli* no mês de novembro que apresentou 986 mg/L acima do VMP, o Ferro Dissolvido nos meses de fevereiro, março, abril, novembro e dezembro que apresentou média de 0,16 mg/L acima do VMP e o Manganês Total com média acima do VMP de 0,65 mg/L no período de janeiro a maio e ainda nos meses de julho, outubro e novembro.

Os limites de Manganês Total e de Ferro Dissolvido acima do VMP nesse ponto demonstram que esses parâmetros devem estar associados às condições naturais da região nos períodos chuvosos.

De acordo com CETESB (2020) nas águas superficiais o nível de ferro aumenta nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e processos de erosão de margens, que são mais acentuados nesse período.

Sobre o manganês conforme expõe PAGANINI (2015) por ser encontrado no solo, partículas do metal manganês podem dissolver-se na água principalmente nas épocas de chuva pois podem ser carreados para os mananciais superficiais.

O resultado de *E. coli* acima do VMP (Valor Máximo Permitido) no mês de novembro pode estar relacionado ao lançamento de esgotos sanitários sem tratamento proveniente de fontes externas ao empreendimento no Rio Santa Bárbara.

O ponto de monitoramento AND 05 (Tabela 16) fica localizado à jusante da pilha PDE03 no córrego da Biquinha (afluente do Rio Santa Bárbara).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Tabela 16 - Ponto de Monitoramento AND 05 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	SÓLIDOS EM SUSPENSÃO TOTAIS (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	<i>E. coli</i> (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)	FÓSFORO (mg/L)	NITRATO (mg/L)	NITRITO (mg/L)
AND 05	06/01/2021	10	4,4	<15	7,4	7,2	60	10	21,4	<1	0,1434	1,0975	<0,02	1,39	0,034
	11/02/2021	13	<2	<15	6,4	7,9	48	15	33,5	2	0,356	1,2735	0,02	0,18	0,026
	16/03/2021	10	<2	<15	6,4	7,8	69	<2	15,5	10	0,1297	0,9063	0,07	0,62	0,033
	13/04/2021	22	2,1	<15	7,6	6,6	45	9	16,2	<1	0,3193	1,0521	0,12	1,44	0,016
	04/05/2021	18	<2	<15	6,5	7	35	16	16,3	10	0,1411	0,9601	<0,02	3,66	0,011
	01/06/2021	14	<2	<15	5,5	7,7	104	6	14,8	331	0,1102	0,101	<0,02	0,91	0,004
	07/07/2021	14	<2	<15	6,3	7,1	37	<2	17,9	<1	0,219	1,032	0,04	1,17	0,007
	10/08/2021	13	<2	<15	8,5	7,6	47	3	8,58	<1	0,1893	0,8489	0,04	0,48	0,006
	01/09/2021	15	<2	<15	8,2	6,8	53	2	6,23	<1	0,235	0,729	<0,02	0,45	0,002
	07/10/2021	14	<2	<15	7,0	7,3	67	<2	17,5	36	0,1239	0,3084	0,07	3,02	0,035
	03/11/2021	13	<2	<15	5,7	6,5	44	9	23,8	23	0,2314	1,1738	0,03	0,11	0,021
	06/12/2021	44	<2	<15	4,9	5,6	46	4	38,5	31	13,672	2,266	0,08	0,16	<0,001
Limites de referência	<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<100	<1000	<0,3	<0,1	<0,1	<10	<1	

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Os resultados demonstram que o parâmetro Ferro Dissolvido apresentou uma média de 4,48 mg/L acima do VMP com ocorrências acima dos limites previstos pela legislação nos meses de fevereiro, abril e dezembro. Já as análises de Manganês Total apresentaram-se acima dos limites em todos os meses com média de 0,88 mg/L acima do VMP.

Devido a localização do ponto no córrego da Biquinha essa ocorrência pode estar associada a solubilização dos parâmetros (Ferro Dissolvido e Manganês Total) dentro da pilha de estéril. No entanto, essa pode ser também ocasionada por uma condição natural do solo da região no que diz respeito aos elevados teores de ferro no mês de dezembro tendo em vista o período chuvoso quando carregamento de solos são mais acentuados.

Quanto aos parâmetros indicativos das condições sanitárias dos cursos d'água principalmente no que diz respeito à DBO, Oxigênio Dissolvido, *E. coli*, Fósforo, Nitrito e Nitrato pode-se verificar, com base nos dados de monitoramento apresentados, que o Córrego da Biquinha, nesse ponto, atende aos requisitos previstos pela legislação.

O ponto de monitoramento AND 07 fica localizado no córrego da Derrubada (afluente do Rio Santa Bárbara) à jusante da pilha de estéril PDE 01 (Tabela 17).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Tabela 17 - Ponto de Monitoramento AND 07 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	SÓLIDOS EM SUSPENSÃO TOTAIS (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	<i>E. coli</i> (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)
AND 07	06/01/2021	15	<2,0	<15	7,2	7,2	99	121	119	<1	<0,03	0,4896
	11/02/2021	25	<2,0	<15	5	7,6	60	21	53,2	84	0,1153	0,2799
	16/03/2021	23	<2,0	<15	5,8	7,1	71	110	86,5	199	0,1279	0,2388
	13/04/2021	26	3,1	<15	7	7,1	30	58	33,1	20	0,0724	0,1332
	04/05/2021	10	<2,0	<15	5,8	7	43	20	29,2	20	0,0553	0,0812
	01/06/2021	10	<2,0	<15	5,4	6,5	19	11	0,97	10	0,2	0,0926
	06/07/2021	13	<2,0	<15	6,7	7,3	42	<2	5,96	20	0,1095	0,485
	10/08/2021	11	<2,0	<15	8,7	7,5	37	<2	2,49	<1	<0,03	0,1565
	01/09/2021	10	<2,0	<15	8	6,6	46	<2	1,49	<1	0,044	0,0803
	06/10/2021	10	<2,0	<15	7	7,2	47	<2	1,56	<1	0,0396	0,0556
	03/11/2021	10	<2,0	<15	5,5	6,8	38	8	11,2	920	0,0578	0,206
	06/12/2021	10	5,1	<2,0	<15	5,4	6,3	36	17	4,96	10	0,0378
Limites de referência		<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<100	<1000	<0,3	<0,1

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Nesse, não atenderam aos limites previstos pela legislação os parâmetros Sólidos em Suspensão que apresentou nos meses de janeiro e março média de 15,5 mg/L acima do VMP, a Turbidez que ultrapassou em 19 NTU os limites previstos no mês de janeiro e o Manganês Total que ultrapassou uma média de 1,42 mg/L do VMP nos meses janeiro, fevereiro, março, abril, julho, agosto, novembro e dezembro.

Tendo em vista que a presença de manganês confere turbidez a água e ainda que esse parâmetro se mantém sob a forma de partículas em suspensão, os valores de manganês acima do VMP podem ter sido a causa dos limites acima para os parâmetros Turbidez e Sólidos em Suspensão.

As condições sanitárias desse ponto podem ser consideradas satisfatórias tendo em vista que os parâmetros DBO, Oxigênio Dissolvido e *E. coli* atenderam aos limites previstos pela legislação

O ponto de monitoramento AND 10 fica localizado no córrego da Biquinha. Esse, a jusante da pilha PDE 03 e do sistema de captação de água para fins de urbanização - aspersão de vias (Tabela 18).

O ponto de monitoramento AND 10 está localizado a jusante da pilha PDE 03 sendo assim, os resultados de Ferro Dissolvido e de Manganês Total podem estar associados a solubilização desses metais na pilha e a condição natural.

Tabela 18- Ponto de Monitoramento AND 10 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	SÓLIDOS EM SUSPENSÃO TOTAIS (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	<i>E. coli</i> (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)	FÓSFORO (mg/L)	NITRATO (mg/L)	NITRITO (mg/L)
AND 10	06/01/2021	10	<2,0	<15	7,6	6,7	96	23	36,3	<1	0,0393	0,2347	0,07	0,55	0,038
	11/02/2021	33	<2,0	<15	6,3	7,6	111	42	56,6	>2420	0,1163	0,2878	0,1	3,47	0,161
	16/03/2021	15	<2,0	<15	6,1	7,7	99	39	33,7	85	0,0775	0,1872	0,04	4	0,036
	13/04/2021	15	<2,0	<15	7,9	6,5	112	6	14,1	<1	0,0837	0,0923	<0,02	2,26	0,007
	04/05/2021	10	<2,0	<15	6,4	6,8	55	12	7,71	<1	0,1079	0,0961	0,02	0,88	0,003
	01/06/2021	15	<2,0	<15	5,1	7,7	36	31	13,4	<1	0,335	1,1859	<0,02	0,68	0,011
	06/07/2021	12	<2,0	<15	6,8	7,2	75	9	9,06	<1	<0,03	0,0671	0,04	2,19	0,014
	10/08/2021	21	2,6	<15	8,2	8,3	89	4	14,3	<1	0,0517	0,0421	0,29	1,34	0,021
	01/09/2021	14	<2,0	<15	7,8	7,2	99	2	8,46	<1	0,0642	0,0705	0,03	1,06	0,042
	06/10/2021	32	<2,0	<15	6,5	7,5	100	6	33,1	<1	0,1316	0,0497	0,05	2,67	0,04
	03/11/2021	10	<2,0	<15	5,3	6,6	133	17	38,6	9	0,0453	0,1693	0,04	11,6	0,241
	06/12/2021	10	<2,0	<15	5	6,6	37	20	20,3	41	0,0384	0,455	0,08	10,9	0,09
	Limites de referência	<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<100	<1000	<0,3	0,1	<0,1	<10	<1

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Os parâmetros que extrapolaram os limites previstos pela legislação foram Ferro Dissolvido no mês de junho em 0,035 mg/L acima e o manganês que não atendeu a legislação nos meses de janeiro, fevereiro, março, junho, novembro e dezembro apresentando média de 0,32 mg/L acima dos limites.

Sobre as condições sanitárias os parâmetros indicadores em sua maioria atenderam aos limites previstos pela legislação, havendo limites acima do VMP apenas para os parâmetros *E. coli*, que não atendeu aos limites previstos no mês de fevereiro, tendo em vista o resultado de 2420 NMP/100 mL e o Nitrato que nos meses de novembro e dezembro totalizou média de 1,25 mg/L acima do VMP.

A comparação entre os valores de Ferro e Manganês entre ambos os pontos demonstra que esses parâmetros sofrem diluição no curso d'água uma vez que em sua maioria os teores de ferro e manganês apresentaram-se menores no ponto AND 10, localizado mais próximo do Rio Santa Bárbara, que em relação ao ponto AND 05, que se encontra mais próximo da pilha.

O ponto de monitoramento AND 33 fica localizado no vertedouro da saída do dreno de fundo 02 da PDE-08 (Tabela 19).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Tabela 19 - Ponto de Monitoramento AND 33 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	SÓLIDOS EM SUSPENSÃO TOTAIS (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	<i>E. coli</i> (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)
AND 33	06/01/2021	27	3,7	<15	8,7	7,2	30	5	8,27	<1	0,1545	0,0071
	11/02/2021	20	<2,0	<15	6,6	7,3	28	22	5,47	5	0,1446	0,0065
	16/03/2021	23	<2,0	<15	7,5	7,2	12	13	5,13	31	0,1786	<0,003
	13/04/2021	15	<2,0	<15	8,3	7,8	36	9	2,35	119	0,1046	0,004
	04/05/2021	10	<2,0	<15	6,4	7,5	30	<2	2,05	<1	0,0865	0,0041
	01/06/2021	10	<2,0	<15	5,7	7,5	28	37	2,58	10	0,0846	0,008
	06/07/2021	10	<2,0	<15	6,8	7,2	26	2	1,1	<1	0,0529	0,0034
	10/08/2021	13	<2,0	<15	8,6	5,8	25	3	1,1	<1	0,0634	<0,003
	01/09/2021	13	<2,0	<15	7,9	7,3	50	<2	1	<1	0,0904	0,0091
	06/10/2021	31	<2,0	<15	6,5	6,5	35	<2	1,07	3	0,1147	0,0104
	03/11/2021	25	<2,0	<15	5,9	6,9	25	<2	9,78	325	0,2003	0,0393
	06/12/2021	44	<2,0	<15	5,4	6,5	40	5	12,8	135	0,229	0,0062
	Limites de referência	<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<100	<1000	<0,3	0,1

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Neste ponto ocorreu apenas um desvio de pH fora da faixa estabelecida pela legislação no mês de agosto. Todos os demais parâmetros atenderam aos limites previstos pela legislação no ano de 2021 sendo considerada satisfatórias as condições das águas nesse ponto de monitoramento.

O ponto de monitoramento AND 48 fica localizada à jusante da Unidade de Tratamento de Minerais (UTM). Nesse ponto não é monitorado o parâmetro Sólidos em Suspensão Totais (Tabela 20).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Tabela 20 - Ponto de Monitoramento AND 48 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	TURBIDEZ (NTU)	<i>E. coli</i> (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)
AND 48	06/01/2021	10	4,2	<15	7,5	7,3	73	21,3	230	0,0302	0,1577
	11/02/2021	10	2,6	<15	6,2	7,6	209	12,2	<1,8	<30	<0,003
	16/03/2021	13	<2,0	<15	7	7,8	29	4,8	230	0,0669	0,0323
	13/04/2021	10	<2,0	<15	8,2	6,5	105	88	<1,8	<30	0,7581
	04/05/2021	19	<2,0	<15	6,9	6,9	39	10,4	79	0,0883	0,1296
	01/06/2021	11	<2,0	<15	5,2	7,8	32	1,41	110	0,0574	0,0392
	22/07/2021	10	<2,0	<15	10,2	7,2	43	1,36	490	0,0442	0,0096
	10/08/2021	10	<2,0	<15	8,5	7,4	53	1,14	<1,8	<30	<0,003
	01/09/2021	10	<2,0	<15	8,1	7,6	65	1,03	<1,8	0,0783	0,0111
	06/10/2021	10	<2,0	<15	5,8	7,4	41	0,72	78	<30	0,0189
	03/11/2021	10	<2,0	<15	6,1	6,9	57	2,47	330	0,0505	0,0671
	06/12/2021	19	<2,0	<15	5,7	6,6	96	9,58	<1,8	0,206	0,0859
	Limites de referência		<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<1000	<0,3

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Sobre os parâmetros analisados, apenas o Manganês Total nos meses de janeiro, abril e maio excederam os limites previstos pela legislação, totalizando uma média de 0,25 mg/L acima do VMP. Assim como os demais pontos que apresentaram esse parâmetro acima essa ocorrência pode ser por condições naturais principalmente no mês de janeiro (período chuvoso) quando o carreamento de solos é mais acentuado.

O ponto de monitoramento AND 11 fica localizado no Rio Santa Bárbara à jusante do empreendimento e tem como finalidade avaliar as condições das águas após passarem pelas intervenções realizadas pelo empreendimento (Tabela 21).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Tabela 21 - Ponto de Monitoramento AND 11 – Resultado de Monitoramento da Qualidade das Águas

PONTO DE MONITORAMENTO	DATA DE AMOSTRAGEM	COR VERDADEIRA (Pt/L)	DBO (mg/L)	ÓLEOS E GRAXAS (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	pH	SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS (mg/L)	SÓLIDOS EM SUSPENSÃO TOTAIS (mg/L)	TURBI DEZ (NTU)	<i>E. coli</i> (NMP/100 mL)	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MANGANÊS TOTAL (mg/L)	FÓSFORO (mg/L)	NITRATO (mg/L)	NITRITO (mg/L)
AND 11	05/01/2021	41	3,3	<15	7,3	6,9	43	5	38,6	985	0,2546	0,2095	0,41	1,37	0,013
	10/02/2021	53	<2,0	<15	5,1	7,3	59	28	76,2	>2420	0,276	0,15	0,09	0,3	0,028
	15/03/2021	63	<2,0	<15	6,9	6,8	32	17	33,6	292	0,1036	0,047	0,05	0,5	0,011
	14/04/2021	43	<2,0	<15	8,2	6,5	25	<2	8,08	327	0,4862	0,054	<0,02	0,82	0,005
	04/05/2021	22	<2,0	<15	6,6	6,6	39	4	3,77	132	0,208	0,0438	0,08	0,82	0,006
	01/06/2021	11	<2,0	<15	5,8	6,8	42	6	4,14	145,2	0,145	0,044	<0,02	0,87	0,003
	06/07/2021	<10	<2,0	<15	7,1	6,5	38	<2	3,19	63	0,1066	0,048	0,03	1,01	0,008
	10/08/2021	13	<2,0	23	8,8	6,8	55	5	2,49	<1	0,0645	0,031	0,11	1,34	0,006
	01/09/2021	13	<2,0	<15	8,3	7,8	47	18	3,4	<1	0,0628	0,048	0,03	0,54	0,039
	06/10/2021	18	<2,0	<15	6,1	7,6	44	10	10	91	0,0819	0,067	0,03	0,38	0,019
	03/11/2021	51	<2,0	<15	6,1	6,8	57	16	45,2	1553	0,3911	0,321	0,06	0,18	0,024
	06/12/2021	43	4,7	<15	5,7	6,5	111	141	74,4	345	0,41	0,091	0,12	0,43	0,008
Limites de referência	<75	<5	Virtualmente ausentes	>5	6 a 9	<500	<100	<100	<1000	<0,3	0,1	<0,1	<10	<1	

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Os dados de monitoramento apresentaram quatro parâmetros com limites acima dos permitidos pela legislação. O parâmetro Sólidos em Suspensão Totais no mês de dezembro excedeu o limite em 41 mg/L. O número de *E. coli* em NMP/100 mL ultrapassou o limite a uma média de 986. Por fim, o Manganês Total e o Ferro Dissolvido extrapolaram os limites previstos pela legislação a uma média de 0,126 mg/L e 0,129 mg/L, respectivamente. A ocorrência de Ferro Dissolvido acima do VMP se deu nos meses de abril e novembro e as de Manganês Total janeiro, fevereiro e novembro.

Os dois pontos de monitoramento localizados no Rio Santa Bárbara são AND 01 e AND 11 cujas funções são avaliar as condições das águas do Rio Santa Bárbara respectivamente à montante e à jusante do empreendimento.

Quanto aos demais pontos de monitoramento todos estão localizados em cursos d'água afluentes do Rio Santa Bárbara e sofrem as intervenções realizadas pelo empreendimento: cava da mina, bacias de sedimentação e pilhas de estéril com seus respectivos drenos de fundo.

Nesses pontos os parâmetros que apresentaram maiores números de não atendimento aos limites previstos pela legislação e maiores médias de valores acima dos limites foram o Manganês Total em todas as estações de monitoramento exceto na AND 33 e na AND 06; e o Ferro Dissolvido nas estações AND 05, AND 06 e AND 09. Os demais parâmetros que apresentaram resultados acima do VMP foram ocorrências isoladas em um ou dois meses do ano de 2021.

A Tabela 22, apresenta a comparação dos resultados de monitoramento de Manganês Total e Ferro Dissolvido nas estações AND 01 e AND 11.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Tabela 22 – Resultados de Monitoramento de Manganês e Ferro nas estações de AND 01 e AND 11

AND 01				AND 11			
FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MÉDIA ACIMA DO VMP - FERRO DISSOLVIDO	MANGANÊS TOTAL (mg/L)	MÉDIA ACIMA DO VMP - MANGANÊS TOTAL	FERRO DISSOLVIDO (mg/L)	MÉDIA ACIMA DO VMP - FERRO DISSOLVIDO	MANGANÊS TOTAL (mg/L)	MÉDIA ACIMA DO VMP - MANGANÊS TOTAL (mg/L)
0,2546	0,16 mg/L	0,2494	0,65 mg/L	0,02546	0,13 mg/L	0,2095	0,13 mg/L
0,4224		0,1121		0,0276		0,15	
0,5024		0,1108		0,01036		0,047	
0,3277		0,1053		0,4862		0,054	
0,1808		0,1199		0,0208		0,0438	
0,1602		0,0608		0,0308		0,044	
0,1279		0,1031		0,01066		0,048	
0,0471		0,0417		0,0645		0,031	
0,0521		0,0903		0,0628		0,048	
0,0879		0,1805		0,0819		0,067	
0,4127		0,3467		0,3911		0,321	
0,483		0,0985		0,410		0,091	
<0,3		<0,1		<0,3		0,1	

Apesar das ocorrências desses parâmetros acima do VMP nos cursos d'água afluentes do Rio Santa Bárbara pode-se verificar redução da concentração desses parâmetros no Rio Santa Bárbara do ponto à montante para o ponto à jusante do empreendimento, o que reforça a hipótese de que estes metais estão associados às condições naturais da região e não especificamente à atividade do empreendimento.

Os laudos de monitoramento estão apresentados no Anexo 04 – Laudos de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do presente relatório.

9.1.10.3. Usos predominantes das águas

A área de estudos regional engloba os municípios de Itabira, João Monlevade, Bela Vista de Minas, Rio Piracicaba e São Gonçalo do Rio Abaixo.

De acordo com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PDRH Rio Doce, 2010) a principal demanda corresponde aos usos industriais, responsável por 50% do consumo de água na região. As indústrias da região estão em sua maioria localizadas nos municípios de João Monlevade e Itabira.

O uso para abastecimento público corresponde a 44% das retiradas dada a densidade populacional. A população atual estimada dos cinco municípios totaliza 241.025 habitantes, destacando-se, mais uma vez, os municípios de João Monlevade e Itabira com maior densidade populacional.

A porcentagem restante (6%) subdivide-se em irrigação, dessedentação de animais e geração de energia elétrica. Esses são considerados usos pouco expressivos na região.

Quanto aos mananciais de abastecimento das águas para consumo humano, foram identificados, dentro da área de estudos, o ponto de captação de água realizado pelo empreendimento, dentro da ADA, no Córrego da Derrubada e, a jusante do empreendimento, mais dois pontos de captação realizados por empresas privadas no Rio Piracicaba. Esses dois últimos distam cerca de 90 quilômetros dos limites da propriedade do empreendimento.

Ambos os casos, estão apresentados nos Mapa 20 e Mapa 21.

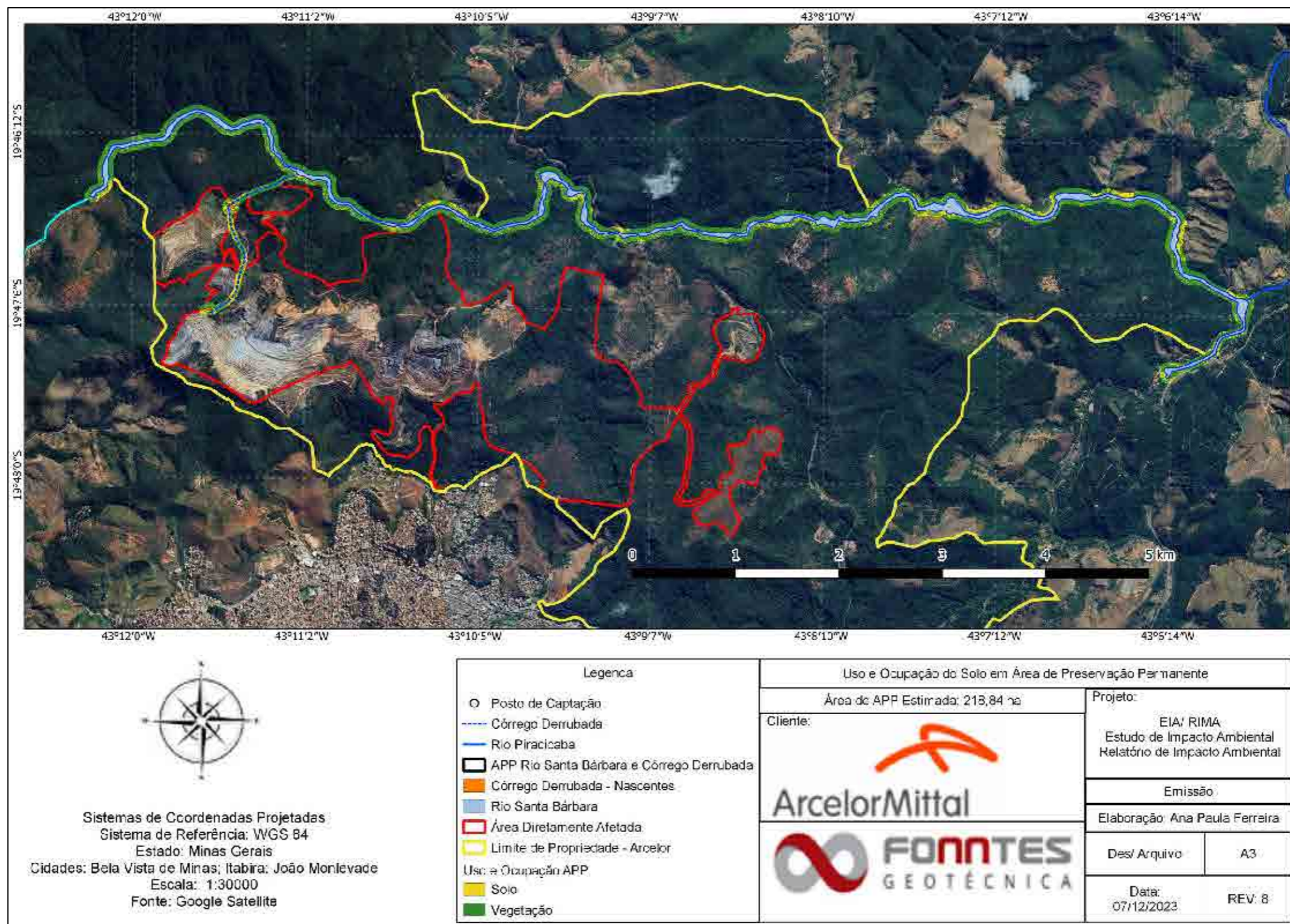
A identificação dos mananciais de abastecimento de água para consumo humano foi realizada com base nos dados disponíveis no IDE SISEMA camada de regularização

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ambiental – usos das águas. Para a pesquisa foram levantados os pontos de captação de águas superficiais para consumo humano localizados dentro da área de estudos e à jusante do empreendimento.

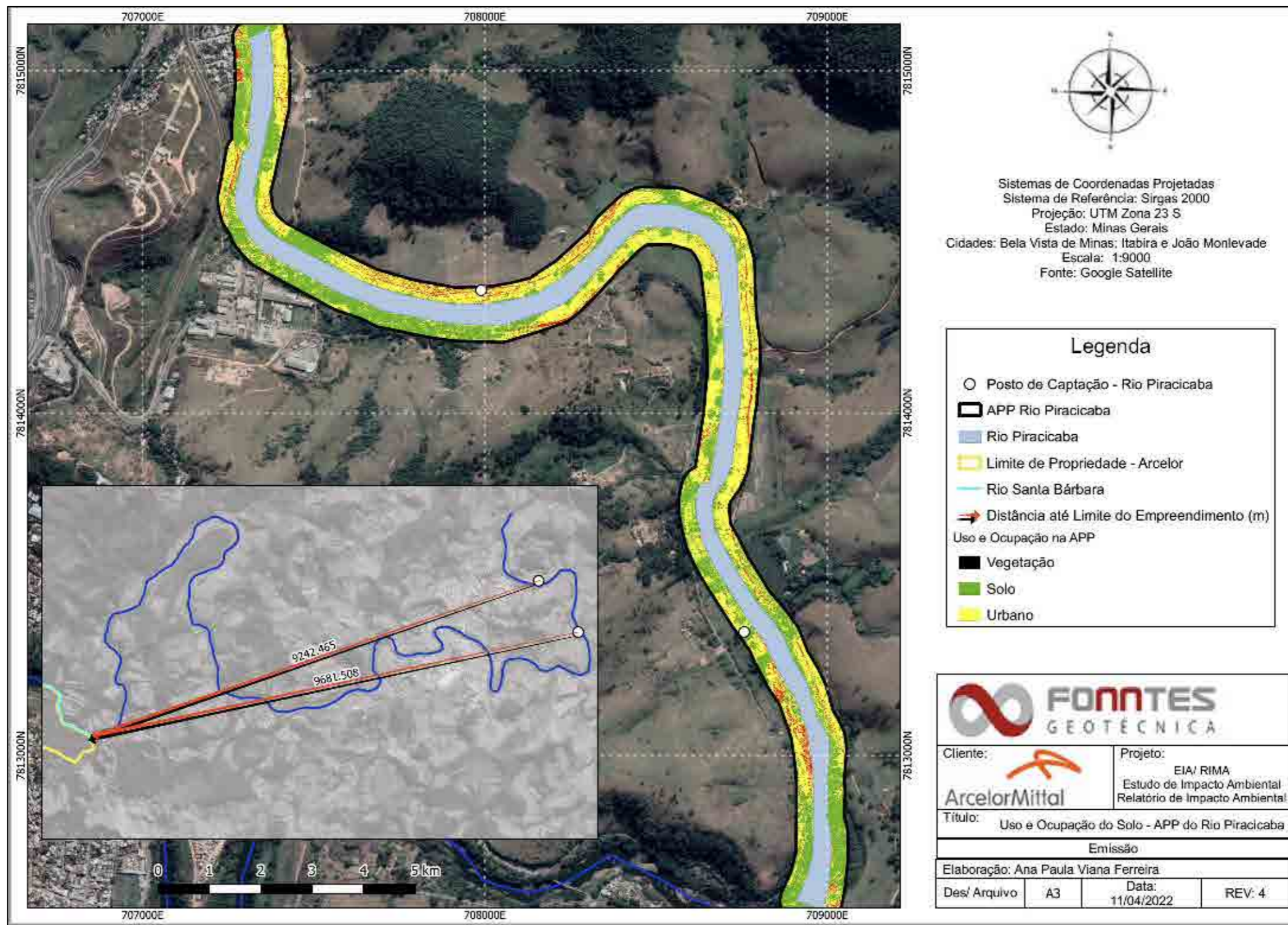
Sabe-se que ocorrem dentro da área de estudos outras captações de águas superficiais, inclusive para abastecimento público. No entanto, apenas à jusante do empreendimento é que podem ser considerados potenciais pontos sujeitos a interferências diretas ou indiretas em decorrência das atividades do empreendimento.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 20 -Condições de Uso e Ocupação da Área de Preservação Permanente no Entorno do Córrego da Derruba

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 21 - Uso e Ocupação da APP no Entorno do Rio Piracicaba nas proximidades dos pontos de captação de água para consumo humano

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

9.1.10.4. Conclusões

Na área de estudos há cursos d'água enquadrados como classe 2 e classe 1, conforme previsto o enquadramento da sub-bacia do Rio Piracicaba. No entanto, na ADA do empreendimento toda a rede de drenagem é considerada classe 2, conforme a DN COPAM 09 de 1994 ou por ausência de enquadramento previsto em requisito legal.

O empreendimento realiza o monitoramento da qualidade das águas em pontos que estrategicamente permitem avaliar quaisquer alterações nas condições dos cursos d'água em decorrência das suas atividades, principalmente às relacionadas as bacias de contenção e pilhas de estéril.

Ao longo do ano, dos 11 parâmetros monitorados nos 6 pontos 7 deles apresentaram ocorrências acima do valor máximo permitido (óleos e graxas, E.coli, sólidos em suspensão totais, ferro dissolvido, manganês total, turbidez e pH) sendo que, desses, os parâmetros Sólidos em Suspensão, turbidez e pH foram ocorrências isoladas - no máximo dois eventos cada um. O parâmetro E. Coli se apresentou acima do VMP em três pontos de monitoramento sendo que desses dois deles em pontos que sofrem interferências externas ao empreendimento AND 01 e AND 11.

Os parâmetros Nitrito, Nitrato e Fósforo são analisados mensalmente em três pontos de monitoramento. Desses, em um dos pontos (AND 10) nos meses de novembro e dezembro os parâmetros extrapolaram os limites previstos pela legislação.

Os resultados de monitoramento podem ser considerados satisfatórios tendo em vista que a maior parte das análises estão dentro dos limites previstos pela DN COPAM-CERH 08 de 2022 para cursos d'água classe 2.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

Os parâmetros que apresentaram maior quantidade de resultados e médias acima do VMP nos afluentes do Rio Santa Bárbara foram o Ferro Dissolvido e o Manganês. No entanto, ficou evidenciado que de montante para jusante do empreendimento as concentrações destes parâmetros reduziram. Tal fato demonstra que a eficiência das medidas de controle realizadas pelo empreendimento com a extensa rede de drenagem instaladas e adequadamente mantidas, garantem a qualidade das águas superficiais da área de estudo.

Os demais parâmetros monitorados apresentaram ocorrências isoladas acima do VMP ocorrendo no máximo em dois meses e médias acima muito baixas em comparação com os valores máximos permitidos.

Os usos predominantes das águas na área de estudos são abastecimento público e usos industriais, correspondendo a 94% das captações realizadas. A jusante do empreendimento foram identificadas duas captações de empreendimentos privados, ambas distam cerca de 90 quilômetros dos limites da Mina do Andrade. Cabe ressaltar que, no atual contexto, o empreendimento não realiza captação de água para consumo humano.

9.1.11. Recursos Hídricos Subterrâneos

Este capítulo apresenta a caracterização dos recursos hídricos subterrâneos na área de influência da Mina do Andrade, incluindo a descrição das unidades do zoneamento hidrogeológico.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

9.1.11.1. Metodologia

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos na área de estudo local e regional foi realizada com base em estudos desenvolvidos na região (dados secundários), acrescidos de dados primários coletados nas atividades de campo e estudo desenvolvido pela C&D (2020). Estes estudos contemplam os principais elementos de interesse à caracterização dos ambientes potencialmente favoráveis à circulação e ao armazenamento das águas subterrâneas na área de estudo.

O mapa geológico de João Monlevade, escala 1:50.000, elaborado para o “Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG com Nota Explicativa” (LOBATO *et. al.*, 2005), foi utilizado como base para a definição das principais unidades hidrogeológicas (aquíferos, aquíferos, aquíferos ou aquíferos), as quais correspondem às unidades litoestratigráficas descritas no mapa geológico apresentado no item 9.1.4 - Geologia (Mapa 9 e Mapa 10).

As caracterizações das unidades hidrogeológicas contemplaram a identificação e a descrição de sistemas aquíferos que ocorrem nas áreas de estudo regional, local e na área da Mina do Andrade por meio de dados secundários. A individualização de unidades hidrogeológicas nestas áreas foi feita com base no estudo hidrogeológico desenvolvido para o “Projeto APA SUL da Região Metropolitana de Belo Horizonte” (BEATO *et. al.*, 2005), já que neste estudo são identificadas as unidades hidrogeológicas, correlacionando-as às unidades litoestratigráficas do Quadrilátero Ferrífero.

O desenvolvimento do relatório hidrogeológico realizado pela C&D (2020) envolveu a integração de todas as informações referentes à hidrogeologia obtidas em trabalhos anteriores (cadastramento de nascentes, monitoramentos de pluviometria, piezometria e de vazões). Esse relatório encontra-se apresentado no Anexo 05 – Relatório Hidrogeológico deste estudo.

9.1.11.2. Aspectos hidrogeológicos da área de estudo regional

As unidades litoestratigráficas do Quadrilátero Ferrífero - QF interagem diferencialmente com o sistema hidrológico, em função dos diferentes tipos de rochas que as compõem, condicionando a capacidade de armazenamento, a direção e a velocidade dos fluxos de água subterrânea (transmissividade). De acordo com o “Projeto APA SUL da Região Metropolitana de Belo Horizonte” (BEATO *et. al.*, 2005), as unidades hidrogeológicas do Quadrilátero Ferrífero são classificadas como sistemas aquíferos, aquíferos, aquícludes ou aquífugos, em função da capacidade de armazenamento e de transmissão da água subterrânea das litologias que as formam.

No QF são identificadas sete grandes unidades hidrogeológicas: aquíferos inconsolidados em coberturas dendríticas quaternárias e terciárias (aquífero granular), quartzíticos (aquífero fissural), em formação ferrífera ou itabirito (aquífero fissural ou poroso), em dolomitos e rochas carbonáticas (aquífero carbonático), em xistos (aquífero fissural), em rochas granito-gnáissicas (aquífero cristalino) e unidades confinantes xistosas e filíticas, caracterizadas como aquíferos (camadas semipermeável delimitada no topo ou na base por camadas muito permeáveis) ou aquícludes (camadas que podem conter água mas não a transmitem). Essas unidades são discriminadas pelos nomes das formações geológicas que as compõem (BEATO *et al.*, 2005) e podem ou não constituir grandes reservas de água subterrânea.

Dentre todas as unidades, destaca-se o aquífero Cauê, que ocorre em formação ferrífera (itabirito), em função do significativo potencial hidrogeológico, e na sua fundamental importância para a manutenção das condições ambientais da região.

Com base no mapa geológico elaborado para as áreas de estudo da Mina do Andrade, verifica-se na área de estudo regional (AER) a presença das seguintes unidades aquíferas:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- Aquífero Cauê

O sistema aquífero Cauê é constituído pelos Itabiritos e Hematitas da formação ferrífera. É considerado o principal reservatório subterrâneo da área de estudo e de todo o Quadrilátero Ferrífero. O aquífero é caracterizado pela presença de dupla porosidade: intersticial e fissural. De forma geral, nesta unidade diferenciam-se horizontes mais frágeis com porosidade intersticial e horizontes mais estreitos com porosidade fraturada.

Os poros intersticiais resultam da lixiviação de minerais (principalmente carbonato e sílica) e a fissural resultam da fratura da rocha. Apresenta anisotropia de permeabilidade, onde a maior tensão está relacionada à foliação.

As relações de contato sugerem que a formação ferrífera nesta área se comporta como um aquífero confinado a semiconfinado. O aquífero Cauê está disposto em uma camada inclinada ao longo das montanhas locais, com um mergulho de cerca de 45 graus e uma espessura aparente de cerca de 150 metros. Está embutido em xisto indiferenciado na capa e na lapa.

Na área da Mina do Andrade, as camadas de ferro são dobradas, formando o sinclinal de Andrade, com o eixo SW-NE. O lado noroeste deste sinclinal é truncado pela chamada falha Cabral, contendo rochas de composição argilosa e formando uma barreira hidrogeológica. Nesta região do sinclinal, a formação ferrífera é bastante deformada, e a espessura aparente aumenta, formando uma estrutura em forma de folha espalhada por xisto. Há também a presença de diques de rochas básicas, que, juntamente com a intercalação dos xistos, promovem a segregação do aquífero.

Do ponto de vista hidroquímico, o aquífero apresenta águas bastante desmineralizadas com condutividade elétrica inferiores a 30 micro S/cm e pH neutro a ligeiramente ácido.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

Em função da baixa salinidade, são difíceis de serem classificadas, sendo comumente enquadradas como águas bicarbonatadas cálcio-magnesianas.

A presença de alguns horizontes carbonáticos na formação ferrífera, altera a hidroquímica das águas que percolam nestes horizontes. Em geral ocorre uma elevação da condutividade elétrica para valores superiores a 100 micro S/cm e o pH tende para valores básicos.

- **Aquífero Granito-Gnáissico**

Formam a base das sequências metassedimentares e têm importância significativa pela crescente ocupação antrópica sobre seus domínios. Encontra-se distribuído pela região sudoeste e centro-sul em cotas entre 800 e 1.100m. (BEATO *et al.* 2001).

Presentes nos granitos, gnaisses, migmatitos, granitoides e rochas básicas e metabásicas intrusivas (Complexos Bonfim, Bação, Belo Horizonte e Santa Bárbara), serpentinitos e metagabros (Complexo Córrego dos Boiadeiros). O intemperismo pode atingir dezenas de metros. Beato *et al.* (2001) cita espessuras da ordem de 120m nas rochas do Complexo Belo Horizonte.

Os aquíferos formados em granitos-gnáissicos se caracterizam por se apresentarem descontínuos, anisotrópicos, heterogêneos, fraturados e livres a semiconfinados pela própria rocha alterada.

A recarga principal é pluvial e se dá pela infiltração nas formações superficiais e, também, de cursos d'água conectados hidráulicamente com as fraturas. A recarga é otimizada pela elevada precipitação, relevo pouco acidentado sustentando topos de serras e espesso manto de intemperismo. O fluxo tende aos baixos topográficos onde os cursos d'água perenes drenam o sistema. Os exutórios naturais são nascentes

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

pontuais ou difusas ao longo dos vales com pequenas vazões. Em função do controle geoestrutural, podem ser significativas, garantindo o escoamento superficial ao longo de todo o ano hidrológico.

- **Aquífero Quartzítico**

Ocorrem sob rochas metassedimentares onde predominam quartzitos, ainda que contenham níveis interestratificados de filito, xisto ou dolomitos. São unidades geológicas de diferentes idades e posições estratigráficas com grandes variações faciológicas que acarretam alterações significativas nas propriedades hidrodinâmicas.

Ocorre de forma descontínua em corpos lineares com espessuras de até 1.000 metros e em pequenas lentes ou corpos individualizados truncados por falhas. São rochas resistentes ao intemperismo que configuram o relevo mais elevado da região com cotas altimétricas entre 800 e 2.070 metros, geralmente acima de 1.000 metros.

A litologia é constituída de quartzitos, quartzitos ferruginosos, quartzitos sericíticos, metaconglomerados, metacherts e metagrauvas, interestratificados, ou não, por filitos, filitos xistosos, xistos e dolomitos. São litologias do Grupo Maquiné, unidade Rio das Pedras da Formação Palmital (Dorr 1969), do Supergrupo Rio das Velhas, e Grupos Caraça (Formação Moeda), pertencentes ao Supergrupo Minas. Geralmente são rochas maciças, mas que podem ser friáveis. Nos platôs e base de encostas, podem estar recobertos por sedimentos alúvio-coluvionares e de tálus.

Os aquíferos são descontínuos, do tipo fraturado, ou fissural, em fraturas, diáclases, juntas e falhas, livres a confinados pelos metapelitos e xistos interestratificados de baixa permeabilidade, anisotrópicos e heterogêneos. A porosidade e permeabilidade são secundárias, resultantes dos esforços tectônicos.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

A recarga principal é pela infiltração de águas pluviais nos horizontes silte-arenosos, produtos da meteorização das rochas, conectadas aos fraturamentos das rochas sãs. Sedimentos alúvio-coluvionares são comuns e contribuem para a recarga profunda, podendo haver ainda aportes dos cursos de água que cortam os quartzitos fraturados. Entretanto, a morfologia acidentada não favorece a infiltração, mas o escoamento superficial das águas pluviais.

A circulação de água subterrânea ocorre segundo as principais direções de fraturamento e, também, ao longo das camadas confinadas por estratos pouco permeáveis. O fluxo tende aos baixos topográficos, onde se encontram os cursos de água perenes que drenam o sistema.

Os exutórios naturais são nascentes de contato com os estratos pouco permeáveis dos metapelitos e xistos, ao longo dos vales. Localmente as vazões são aumentadas pelas restituições de aquíferos suspensos, constituídos de material alúvio-coluvionar e de tálus, bastante influenciadas pela presença de matas ciliares. O desmatamento da vegetação ciliar pode comprometer as vazões pelo rebaixamento dos níveis de água ocasionado pela diminuição da infiltração das águas pluviais e erosão das cabeceiras que aprofunda o leito das drenagens.

- Aquífero Quartzítico Cercadinho

É um desdobramento do sistema quartzítico com a particularidade de apresentarem espessos níveis de quartzito cinzento, ferruginoso, intercalados por níveis de filito prateado, típicos da Formação Cercadinho. Limita-se na base com o sistema Carbonático (Formação Gandarela) por contato discordante erosivo e está confinado pelos filitos da Formação Fecho do Funil.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

Distribui-se geograficamente pelas regiões da serra do Curral e nas Sinclinais Gandarela e da Moeda nas porções oeste-noroeste e nordeste. A espessura máxima é de 320 m na localidade tipo e a espessura média em torno de 100 m. As altitudes estão entre 1.000 e 1.400 m.

São aquíferos descontínuos, fortemente anisotrópicos, heterogêneos, fraturados, livres e parcialmente confinados pelos filitos interestratificados e filitos da Formação Fecho do Funil.

A recarga se dá preferencialmente pela infiltração de águas pluviais através das formações superficiais conectados com as fraturas. Aportes significativos podem vir de cursos d'água que cortam os quartzitos fraturados e, ainda, a estruturação tectônica, com dobras, fraturas, falhas transcorrentes e de empurrão, favorecem conexões hidráulicas localizadas com os outros sistemas, tanto de recarga como de descarga. A circulação se faz segundo as direções de fraturamento e de acamamento. Os exutórios naturais são nascentes de contato com os níveis pouco permeáveis ao longo dos vales com vazões que podem atingir algumas dezenas de m³/h.

- Aquífero Xistoso

Geralmente é considerado como aquífero aqüicludo ou aquífero, provavelmente devido as litofácies predominantes ser pouco permeáveis.

Prevalecem metapelitos e xistos intercalados por frequentes níveis quartzosos que exibem uma porosidade efetiva resultante dos esforços tectônicos a que foram submetidos. Este comportamento não é homogêneo nem contínuo, no entanto é bastante comum, pois é a unidade hidrogeológica com o maior número de poços tubulares produtivos, sendo inexpressiva a quantidade de poços totalmente secos.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

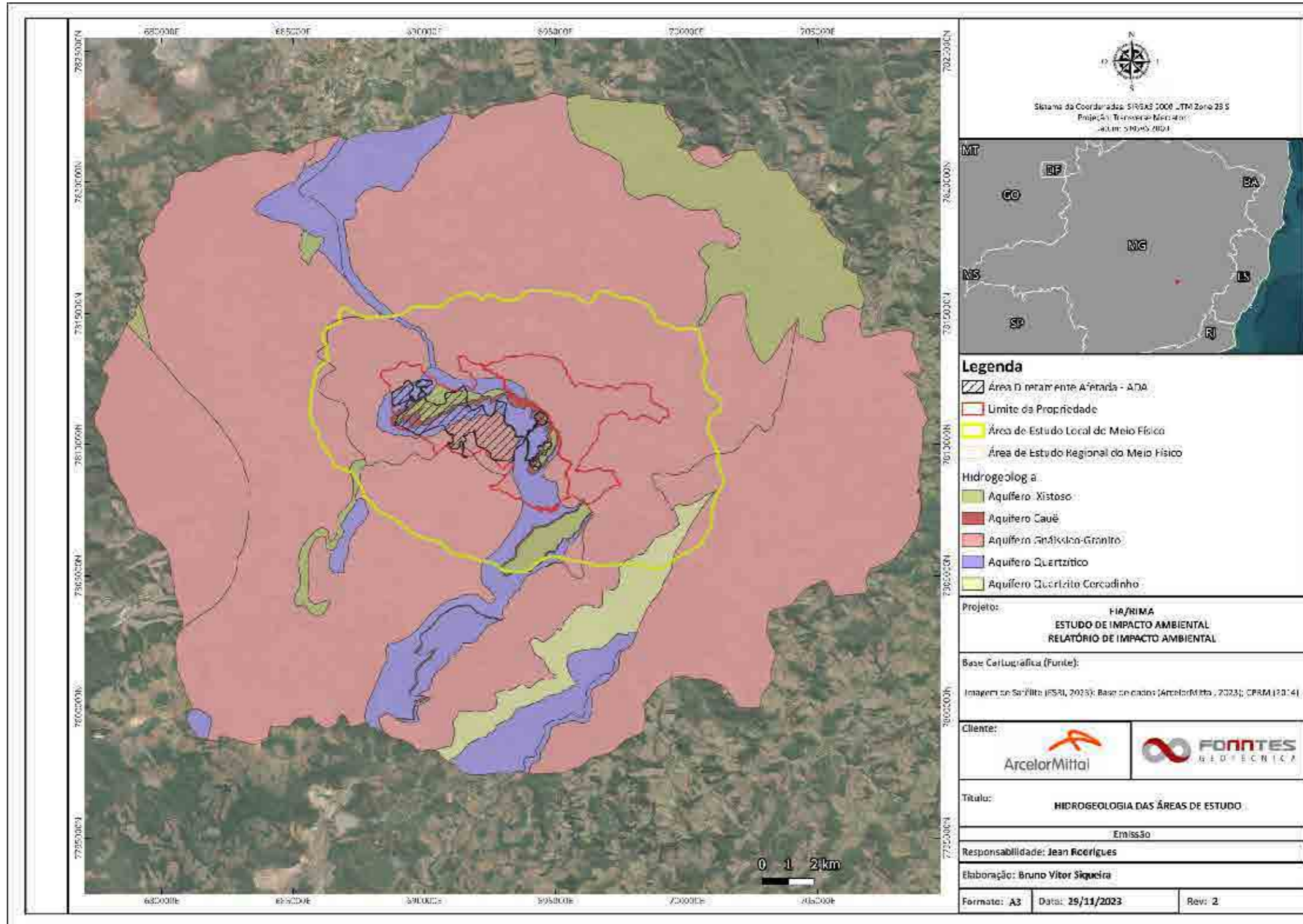
Predomina nas bacias do rio das Velhas e rio Conceição, serra da Moeda e flanco norte do trecho serra do Curral-Três Irmãos. Forma um espesso pacote, acima de 4.000 metros nas rochas do Grupo Nova Lima que se encontra bastante intemperizado, frequentemente com dezenas de metros.

É formado em rochas metassedimentares e metavulcanossedimentares do tipo *greenstone belt*. Dentre a diversidade litológica existente os principais tipos são: filitos, filitos grafitosos, xistos, xistos metavulcânicos, mica xistos carbonáticos, talco xisto, esteatito, serpentinito e níveis de quartzitos, formações ferríferas bandadas do tipo Algoma e metacherts. São litologias dos Grupos Quebra Osso, Nova Lima (unidades Ouro Fino, Morro Vermelho, Santa Quitéria, Mestre Caetano, Catarina Mendes, Fazenda Velha, Córrego da Paina, Pau d'Óleo, Mindá e Córrego do Sítio) e Maquiné (unidade Rio de Pedras da Formação Palmital), pertencentes ao Supergrupo Rio das Velhas. Também inclui os litotipos dos Grupos Sabará e Piracicaba (Formação Fecho do Funil), pertencentes ao Supergrupo Minas.

9.1.11.3. Aspectos hidrogeológicos da área de estudo local

O arranjo hidrogeológico da Área de Estudo Local, apresentado no Mapa 22 está compartimentado com os mesmos sistemas aquíferos descritos para a Área de Estudo Regional.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 22 - Mapeamento das Unidades Hidrogeológicas das Áreas de Estudo

9.1.11.3.1. Circulação de água subterrânea

Segundo C&D (2014) o principal sistema aquífero local é a formação ferrífera (Sistema Aquífero Cauê) que se apresenta como uma camada inclinada e dobrada, formando um sinclinal com eixo mergulhando para NE. Encontra-se confinada lateralmente pelos aquícludes dos xistos indiferenciados (Xistos e filitos Piracicaba ou Nova Lima). Esse confinamento é confirmado pelo artesianismo que ocorre quando os furos perfurados na capa da formação ferrífera (xistos Piracicaba ou Nova Lima) interceptam o Sistema Aquífero Cauê.

Já os xistos situados na lapa da formação ferrífera (Formação Batatal), apresentam alguns níveis d'água bem mais elevados que o Aquífero Cauê. Isto indica a existência de zonas aquíferas localizadas em descontinuidades nestes xistos que se encontram desconectadas do Sistema Aquífero Cauê. Desta forma pode-se admitir que todo o Sistema Aquífero Cauê se encontra confinado lateralmente. O aporte de água para este aquífero é proveniente somente da recarga pluviométrica.

A complexidade geológica e estrutural da região da Mina do Andrade reflete na dinâmica do fluxo da água subterrânea no Aquífero Cauê. A intercalação do minério com lascas de xistos e a presença de diques de rochas básicas origina compartimentações e confinamentos neste sistema aquífero (C&D, 2014).

Segundo C&D (2014), de acordo com a geologia e as informações piezométricas podemos definir pelo menos 3 compartimentações principais do Aquífero Cauê na Mina do Andrade. O setor I situa-se na porção NW da mina. Este setor é limitado à SE por um dique de rocha básica que atravessa a camada da formação ferrífera ao longo de um cisalhamento dextral NE/SW, denominado falha do Cabral. Neste setor a camada da formação ferrífera apresenta uma grande dobra em planta, preenchida por xisto em seu centro. De acordo com o mapeamento geológico, as duas abas desta dobra estão

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

conectadas, mas é possível que exista uma subcompartimentação hidrogeológica entre essas duas abas (C&D, 2014).

A descarga da água subterrânea na aba NW do setor I ocorre na região que corresponde às nascentes sotopostas ao depósito de estéril da pilha 01. Na aba SE deste setor a descarga ocorre nas nascentes sotopostas ao antigo pátio de carregamento. A falta de maiores informações geológicas e hidrogeológicas dificulta uma análise deste setor em profundidade. Admite-se que este setor se encontra isolado do restante da formação ferrífera, sendo os pontos citados anteriormente os únicos pontos de descarga de água subterrânea deste setor (C&D, 2014).

O setor II representa a porção central da mina. Atualmente os pontos de descarga de água subterrânea desse setor correspondem a água que surge no fundo da mina e nos taludes da cava. As descargas originais deste compartimento deveriam corresponder às nascentes sob o aterro da usina de beneficiamento e nos córregos à montante da bacia de sedimentação nº 7 (C&D, 2014).

De modo análogo ao setor I, a complexidade geológica local dificulta uma análise da continuidade em profundidade desses setores. Admite-se que estejam isolados do restante da formação ferrífera pelo dique de rocha básica que preenche uma falha sinistral de direção NW/SE (C&D, 2014).

O setor III é o que apresenta a geometria mais simples dos demais setores. Corresponde a uma camada inclinada com mergulho geral para NW. O fluxo principal deste setor ocorre para NE. Dentre os córregos que cortam esta camada em apenas um deles foram identificados pontos de descarga de água subterrânea. Alguns furos de sonda e o poço tubular, situados na porção norte da área, interceptaram a camada de formação

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ferrífera em profundidade, apresentando artesianismo. A pressão medida nestes furos corresponde a piezometria medida neste setor hidrogeológico (C&D, 2014).

Admite-se que o rio Santa Bárbara seja outro ponto de descarga da água subterrânea do Aquífero Cauê. Este ponto ocorre a cerca de 3 Km da cava da Mina do Andrade, na cota 550 metros, quando o rio intercepta a formação ferrífera. As informações geológicas e hidrogeológicas são insuficientes para determinar se o setor III apresenta continuidade até este ponto de descarga ou se existe outras barreiras hidráulicas neste setor (C&D, 2014).

De maneira geral foram identificadas diversas nascentes da formação ferrífera próximo à Mina do Andrade. As diversas compartimentações existentes promovem certo isolamento do fluxo d'água subterrânea na área da mina. Para efeitos conservadores foi admitido que este isolamento não é completo e existe uma certa conexão entre os compartimentos hidrogeológicos (C&D, 2014).

Em relação ao Aquífero Quartzítico Piracicaba, os dados hidrogeológicos são ainda mais escassos. Trata-se de uma unidade hidrogeológica que se encontra lateralmente confinada entre os xistos da Formação Batatal e o embasamento cristalino (gnaisses para e ortoderivados) e compartimentada por dique de rochas básicas de direção NW/SE. Alguns drenos horizontais foram executados no talude da Mina do Andrade atravessando o xisto até atingir o quartzito, gerando surgências d'água, comprovando o confinamento deste sistema Aquífero (C&D, 2014).

9.1.11.3.2. Parâmetros Hidrodinâmicos dos Aquíferos

As propriedades hidrodinâmicas foram fundamentadas com base no mapeamento geológico da ArcelorMittal, realizada pela empresa MDGEO (2014). Além das linotipos definidas no mapeamento geológico, houve a necessidade, no estudo de recalibração do

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

modelo hidrogeológico (C&D, 2020), de criação de outras zonas de propriedades hidrodinâmicas para melhor eficiência do modelo numérico. No qual foram acrescentadas as zonas 3 e 15 (Tabela 23), para representar respectivamente o manto alterado arenoso/aluvião e regiões com alta permeabilidade.

Tabela 23 - Valores de condutividade hidráulica e armazenamento adotados

Zona / Cor de representação	Litotipo	Cond. Hidr.	Ss	Sy
		(m/dia)	1/m	(m/dia)
1	Veio de Quartzo	0.009	1E-5	0.01
2	Xisto Inferior	0.009	1E-5	0.0025
3	Manto alterado arenoso	1	1E-5	0.0025
4	Xisto Superior	0.009	1E-5	0.0025
5	Hematitito Compacto	0.086	2.5E-5	0.015
6	Rochas Básicas/Ultramáficas	0.0004	1E-5	0.0025
7	Quartzo-Mica Xisto	0.001	1E-5	0.0025
8	Pilha de Estéreo	0.009	1E-5	0.01
9	Gnaisses dentro de quartzitos	0.009	1E-5	0.01
10	Itabirito Compacto	0.086	2.5E-5	0.0125
13	Hematitito Friáveis	1	2.5E-5	0.025
14	Itabirito Friáveis	1	2.5E-5	0.02
15	Falhas (zonas de alta	10	2.5E-5	-

Fonte: C&D, 2020

Os valores de condutividade hidráulica e armazenamento foram atribuídos inicialmente com base nos estudos hidrogeológicos anteriores, dados de ensaios de bombeamento e dados bibliográficos. Esses valores foram ajustados na calibração do modelo numérico, a partir do processo de retroanálise (C&D, 2020).

A Figura 40, apresenta uma visualização em perfil N-S da distribuição das zonas de condutividade hidráulica do modelo numérico na coluna 42, coordenada 689.937.

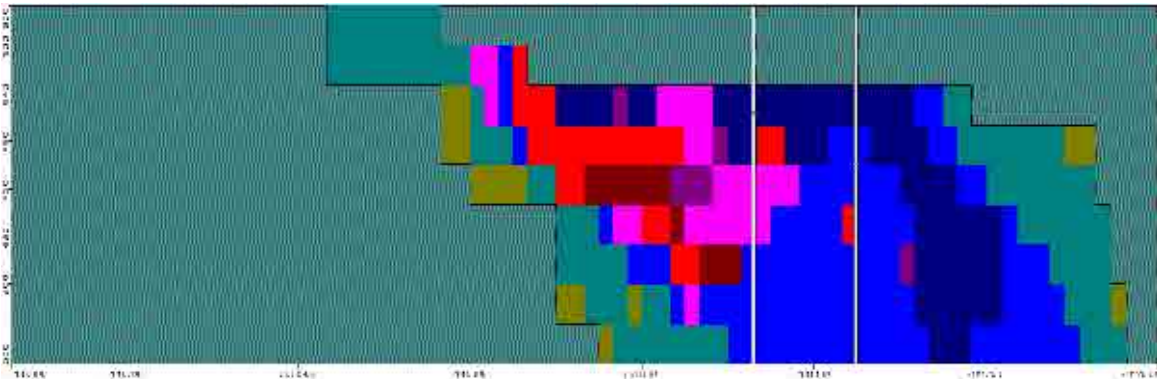


Figura 40 - Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a coluna 42 do modelo numérico

A Figura 41 apresenta uma visualização em planta da distribuição da condutividade hidráulica para a camada 4 do modelo numérico com cota média 775 metros.

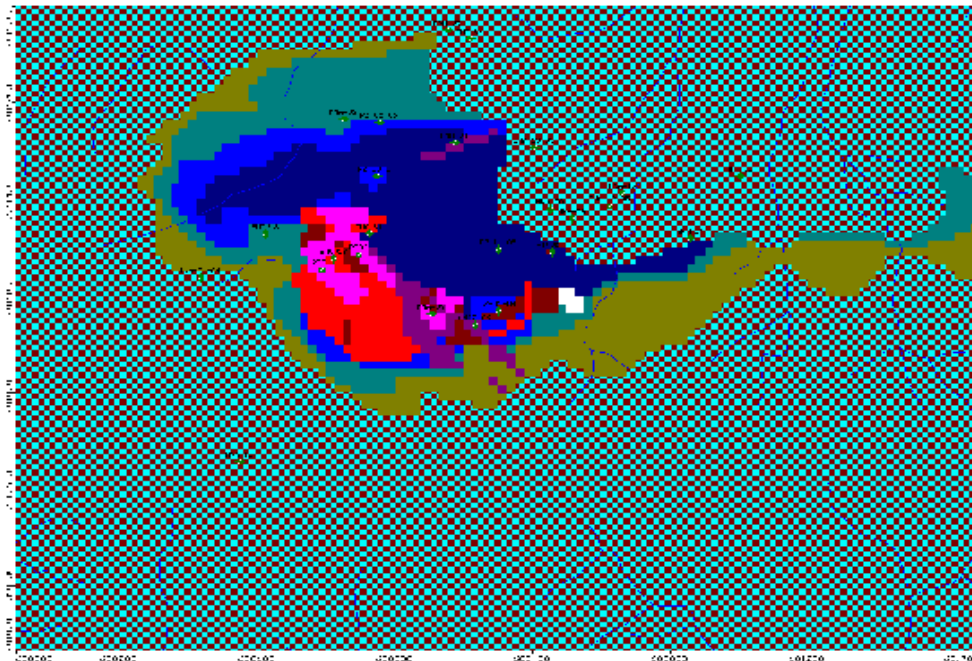


Figura 41 - Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a camada 4 do modelo numérico

9.1.11.4. Interferências atuais

O empreendimento realiza o uso consuntivo de águas subterrâneas por meio de poços tubulares instalados na área da cava existente, conforme apresentado na Tabela 24.

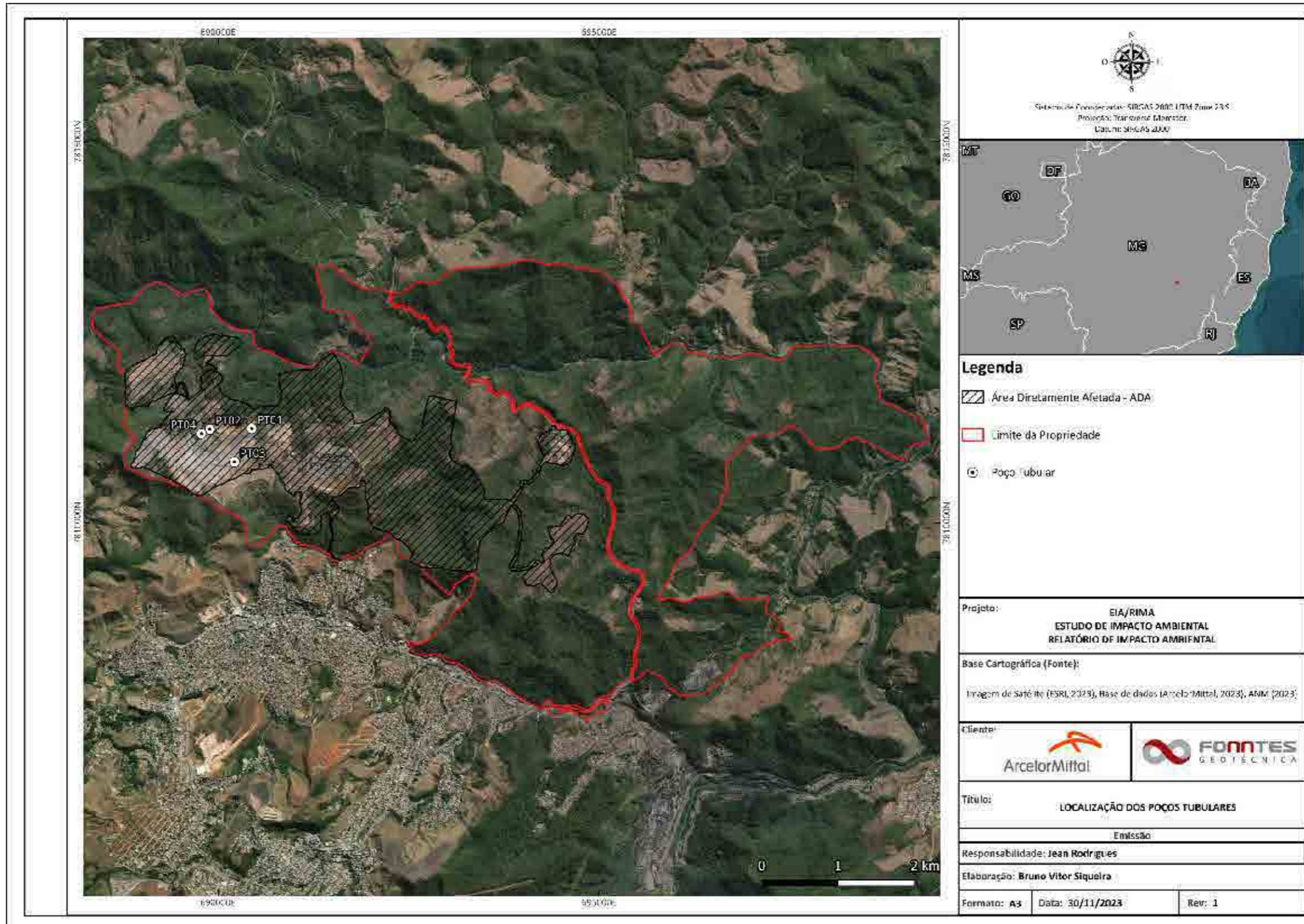
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Tabela 24 - Descrição dos Poços Tubulares Existentes

Poço Tubular	Coordenadas UTM		Vazão consumida	Modo de Uso	Finalidade	Outorga
	N (m)	E (m)				
PT02	7.811.22 9,16	689.89 4,49	13 m ³ /h	Rebaixamento de nível de água	Uso industrial (planta de beneficiamento) e Consumo Humano	Portaria n° 1108047/2022
PT03	7.810.80 2,03	690.23 4,51	4 m ³ /h	Rebaixamento de nível de água	Uso industrial (planta de beneficiamento) e Consumo Humano	Portaria n° 1108047/2022
PT04	7.811.18 3,65	689.78 6,90	105 m ³ /h	Rebaixamento de nível de água	Uso industrial (planta de beneficiamento)	Portaria n° 1108047/2022

Cabe ressaltar que há também o poço denominado “PT01”. Esse é utilizado exclusivamente para monitoramento de nível estático da água subterrânea, sendo assim, não foi mencionado na Tabela 24 por não se tratar de uso consuntivo de águas subterrâneas.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 23 - Localização dos poços tubulares

9.1.12. Qualidade das Águas Subterrâneas

Para captação de água subterrânea através de poços, é importante avaliar tanto a quantidade de água disponível, isto é, a vazão a ser obtida, quanto a qualidade da água subterrânea, tendo em vista o uso proposto para a água a ser captada. A qualidade das águas subterrâneas é dada, em princípio, pela dissolução dos minerais presentes nas rochas que constituem os aquíferos por ela percoladas, podendo também sofrer a influência de outros fatores como composição da água de recarga, tempo de contato água/meio físico, clima e até mesmo a poluição causada pelas atividades humanas. (FERNANDES, 2008).

Devido ao maior contato com os materiais geológicos, baixa velocidade de fluxo e maiores pressões e temperaturas, as águas subterrâneas são geralmente mais mineralizadas e possuem menores teores de matérias em suspensão e menor teor de oxigênio dissolvido do que as águas superficiais, além de menor teor de matéria orgânica devido à ação dos microrganismos presentes no solo. (FERNANDES, 2008).

A qualidade é definida pelas características físicas, químicas e biológicas da água. Dentro dos valores encontrados para cada um destes parâmetros, é possível estabelecer os diferentes usos: consumo humano, industrial e outros. (DERISIO, 2016).

9.1.12.1. Metodologia

O presente diagnóstico avaliou a qualidade das águas subterrâneas de 03 poços localizados na Área Diretamente Afetada – ADA do licenciamento em questão, possibilitando a caracterização do aquífero.

O poço PT-01 está localizado na frente de lavra e é utilizado somente para monitoramento do nível hídrico estático e dinâmica hídrica local por tal fato não foi considerado no presente diagnóstico.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

9.1.12.2. Legislação Aplicável

A elaboração deste diagnóstico foi realizada considerando o seguinte requisito legal:

- Resolução CONAMA Nº 396, de 03 de abril de 2008 - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

Para a análise dos resultados obtidos do monitoramento hidroquímico das águas dos poços, foram adotados os limites estabelecidos na Resolução CONAMA Nº 396/2008. De acordo com as diretrizes do Capítulo V (Artigo 28) da referida Resolução, o enquadramento das águas subterrâneas dar-se-á de acordo com as normas e procedimentos definidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, com base nos usos preponderantes mais restritivos atuais ou pretendidos.

9.1.12.3. Rede de amostragem

No Mapa 24 e na Tabela 25 estão apresentadas as coordenadas e descrição dos poços amostrados, incluindo as sub-bacias e unidades hidrogeológicas em que se inserem. Os poços foram amostrados durante duas campanhas realizadas em abril e outubro de 2021.

Tabela 25 - Pontos de amostragem de qualidade das águas subterrâneas

Poço	Bacia hidrográfica	Unidades Hidrogeológicas	Coordenadas UTM	
			NORTE (m)	LESTE (m)
PT-02	Rio Santa Barbara	Rochas Xistosas	7.811.229,163	689.894,493
PT-03	Rio Santa Barbara	Rochas Xistosas	7.810.802,032	690.234,515
PT-04	Rio Santa Barbara	Formação Ferrífera	7.811.183,650	689.786,902

A Figura 42 e a Figura 43 apresentam vistas dos poços onde houveram coleta de amostras. Conforme pode ser observado, os poços se localizam na zona aquífera que se

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

estabelece na formação ferrífera e rochas xistosas. Essas unidades representam grande parte da ADA, estando as coberturas xistosas associadas a aquíferos porosos recentes e a formação ferrífera a aquíferos em itabiritos e hematitas.

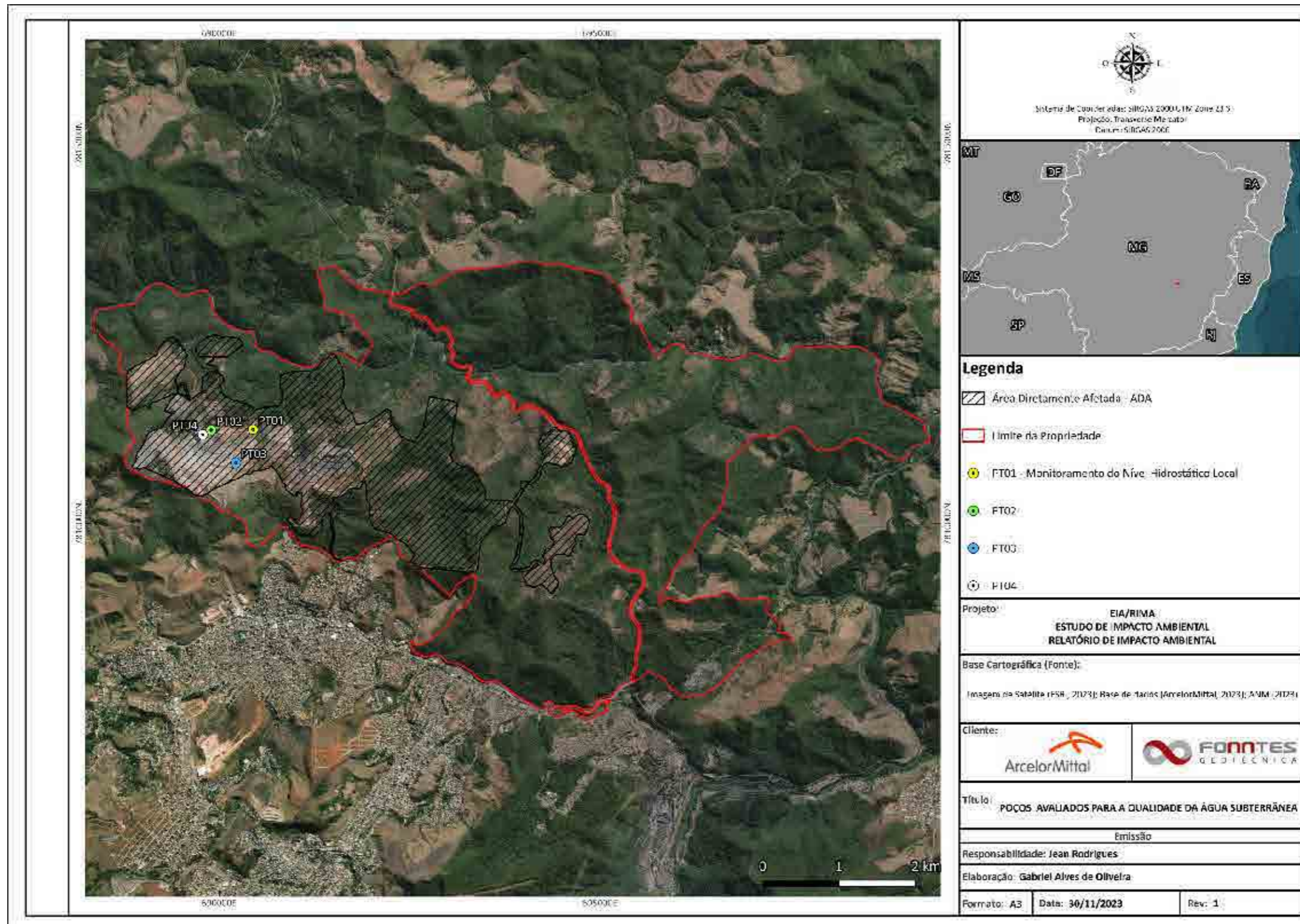


Figura 42 - Ponto de Monitoramento – Poço Tubular - 02 e 03.



Figura 43 - Ponto de Monitoramento – Poço Tubular -04

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 24 - Poços Tubulares Avaliados para a Qualidade das Águas Subterrâneas

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

9.1.12.4. Coleta de amostras e Procedimentos Analíticos

A coleta de amostras de água subterrânea foi realizada seguindo as diretrizes da Resolução CONAMA 396 de 3 de abril de 2008, por técnicos do laboratório do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI sob supervisão da equipe técnica da ArcelorMittal Mina do Andrade. O referido laboratório possui um corpo técnico experiente e conhecedor, certificado para atender aos requisitos da norma NBR ISO/IEC 17.025/2017 para laboratórios. Todas as amostras foram acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo, garantindo um ambiente de baixas temperaturas (4 a 2 °C) até a verificação analítica no laboratório.

9.1.12.5. Parâmetros de análise

Tabela 26 - Parametros de análise utilizados.

Parâmetros de análise	Físico-químico	Microbiológicos	Metais
	Condutividade Elétrica, Cor Aparente, Cor Verdadeira, Demanda Bioquímica De Oxigênio, Demanda Química De Oxigênio, Óleos E Graxas, Oxigênio Dissolvido, PH, Sólidos Suspensos Totais, Turbidez, Cloraminas Total e Dióxido Cloro.	Coliformes Totais, Escherichia Coli.	Alumínio Total, Ferro Dissolvido, Ferro Total, Manganês Dissolvido, Manganês Total.

Os parâmetros condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH, cloraminas total e dióxido de cloro foram medidos *in situ*

9.1.12.6. Resultados

Por estarem na mesma unidade hidrogeológica, representando características do mesmo aquífero, os resultados analíticos dos 03 poços foram analisados de modo integrado, comparando aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 396/2008, para consumo humano, conforme apresentados na Tabela 27; Tabela 28; Tabela 29; Tabela 30 e Tabela 31.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Tabela 27 - Resultados do Poço Tubular – 02

Parâmetro/unidade	Data do Ensaio	Método de ensaio	Amostra no 6998 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA no 396:2008	Avaliação da conformidade
			Valor	± Incerteza		
FÍSICO-QUÍMICO						
Cloraminas total, in loco / mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	SMEWW 2510 B	37,0	2,2E+00	Nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	SMEWW 2120 C	18	2,9E+00	Nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	SMEWW 2120 C	<10	1,6E+00	Nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	<2,0	1,1E-01	Nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	SMEWW 5220 B e C	8,5	4,6E-01	Nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	SMEWW 5520 B	<15	7,7E-01	Nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500-O G e H	7,4	5,4E-01	Nd	---
pH, in loco	13/04/2021	SMEWW 4500 H+ B	6,7	4,0E-01	Nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	ABNT NBR 10664/1989	<2	1,1E-02	Nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	SMEWW 2130 B	1,79	1,6E-01	Nd	---
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Ausência	Atende
METAIS						
Alumínio Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	<20	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	<30	6,0	nd	---
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	36,8	7,0	300	Atende
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	43,3	1,3	Nd	---
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	42,7	1,3	100	Atende

Nd: Limite não definido pela legislação.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Tabela 28 - Resultados do Poço Tubular – 03

Parâmetro/unidade	Data do Ensaio	Método de ensaio	Amostra no 6999 PT-03		Valor máximo permitido CONAMA no 396:2008	Avaliação da conformidade
			Valor	± Incerteza		
FÍSICO-QUÍMICO						
Cloraminas total, in loco / mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	SMEWW 2510 B	101	5,9E+00	Nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	SMEWW 2120 C	21	3,4E+00	Nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	SMEWW 2120 C	20	3,3E+00	Nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	7,8	4,2E-01	Nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	SMEWW 5220 B e C	13	7,0E-01	Nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	SMEWW 5520 B	<15	7,7E-01	Nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500-O G e H	6,3	4,6E-01	Nd	---
pH, in loco	13/04/2021	SMEWW 4500 H+ B	6,4	3,8E-01	Nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	ABNT NBR 10664/1989	<2	1,1E-02	Nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	SMEWW 2130 B	3,04	2,7E-01	Nd	---
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Ausência	Atende
METAIS						
Alumínio Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	<20	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	<30	6,0	nd	---
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	169,3	7,0	300	Atende
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	46,8	1,3	Nd	---
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	46,5	1,3	100	Atende

Nd: Limite não definido pela legislação.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Tabela 29 - Resultados do Poço Tubular – 04

Parâmetro/unidade	Data do Ensaio	Método de ensaio	Amostra no 7000 PT-04		Valor máximo permitido CONAMA no 396:2008	Avaliação da conformidade
			Valor	± Incerteza		
FÍSICO-QUÍMICO						
Cloraminas total, in loco / mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,2	---	Nd	---
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	SMEWW 2510 B	41	2,4E+00	Nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	SMEWW 2120 C	53	8,7E+00	Nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	SMEWW 2120 C	16	2,6E+00	Nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	<2,0	1,1E-01	Nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	SMEWW 5220 B e C	14	7,2E-01	Nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	SMEWW 5520 B	<15	7,7E-01	Nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	SMEWW 4500-O G e H	7,6	5,6E-01	Nd	---
pH, in loco	13/04/2021	SMEWW 4500 H+ B	6,8	4,0E-01	Nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	ABNT NBR 10664/1989	39	2,1E-01	Nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	SMEWW 2130 B	53,7	4,9E+00	Nd	---
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Ausência	Atende
METAIS						
Alumínio Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	77,7	18,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	<30	6,0	nd	---
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	1204,1	36,0	300	Não Atende
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	35,1	1,3	Nd	---
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	44,7	1,3	100	Atende

Nd: Limite não definido pela legislação.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Tabela 30 - Resultados do Poço Tubular – 02

Parâmetro/unidade	Data do Ensaio	Método de ensaio	Amostra no 13775 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA no 396:2008	Avaliação da conformidade
			Valor ± Incerteza			
FÍSICO-QUÍMICO						
Cloraminas total, in loco / mg/L	07/10/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	07/10/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,2	---	Nd	---
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	07/10/2021	SMEWW 2510 B	102	6,9E+00	Nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	SMEWW 2120 C	16	2,6E+00	Nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	SMEWW 2120 C	<10	1,6E+00	Nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	<2,0	7,9E-02	Nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	SMEWW 5220 B e C	5,1	2,8E-01	Nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/10/2021	SMEWW 5520 B	<15	7,7E-01	Nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	08/10/2021	SMEWW 4500-O G e H	5,2	2,8E-01	Nd	---
pH, in loco	08/10/2021	SMEWW 4500 H+ B	5,7	3,9E-01	Nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/10/2021	ABNT NBR 10664/1989	6	5,5E-01	Nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	SMEWW 2130 B	9,71	6,1E-01	Nd	---
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Ausência	Atende
METAIS						
Alumínio Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	51,1	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	2476,2	100,0	nd	---
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	5831,8	180,0	300	Não Atende
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	37,8	1,3	Nd	---
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	46,9	1,3	100	Atende

Nd: Limite não definido pela legislação.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Tabela 31 - Resultados do Poço Tubular – 04

Parâmetro/unidade	Data do Ensaio	Método de ensaio	Amostra no 13775 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA no 396:2008	Avaliação da conformidade
			Valor ± Incerteza			
FÍSICO QUÍMICO						
Cloraminas total, in loco / mg/L	07/10/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	07/10/2021	SMEWW 4500 CL G	<0,1	---	Nd	---
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	07/10/2021	SMEWW 2510 B	94,1	6,9E+00	Nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	SMEWW 2120 C	<10	1,6E+00	Nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	SMEWW 2120 C	<10	1,6E+00	Nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	<2,0	7,9E-02	Nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	SMEWW 5220 B e C	<5,0	2,7E-01	Nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/10/2021	SMEWW 5520 B	<15	7,7E-01	Nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	08/10/2021	SMEWW 4500-O G e H	6,3	3,4E-01	Nd	---
pH, in loco	08/10/2021	SMEWW 4500 H+ B	6,0	4,1E-01	Nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/10/2021	ABNT NBR 10664/1989	3	2,8E-01	Nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	SMEWW 2130 B	4,06	2,6E-01	Nd	---
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	SMEWW 9223 B	<1	0 - 4	Ausência	Atende
METAIS						
Alumínio Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	<20	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	326,89	13,00	nd	---
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	671,8	36,0	300	Não Atende
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	9,7	1,3	Nd	---
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	26/04/2021	SMEWW 3120 B	28,0	1,3	100	Atende

Nd: Limite não definido pela legislação.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

Não foi efetuado o monitoramento do poço tubular – PT-03 no mês de outubro de 2021, pelo fato do mesmo não apresentar condições de coleta (Poço Tubular seco) conforme laudo do laboratório responsável apresentado no Anexo 06 – Laudos de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas deste documento.

Os resultados analíticos indicaram águas com pH com tendência neutra (pH mínimo de 5,70 e máximo de 6,70), oxigenação máxima de 7,60 mg/L, turvação máxima de 53,70 NTU e teores máximos de 39 mg/L de sólidos em suspensão.

Com relação à mineralização as águas foram avaliadas com condutividade elétrica máxima de 102 μ S/cm. Nas águas subterrâneas a alcalinidade se dá pela presença, principalmente, dos bicarbonatos e carbonatos, porém nas amostras avaliadas não foi detectada a presença de alcalinidade por bicarbonatos.

O alumínio total foi detectado em todas as amostras, no entanto, em concentração máxima de 77,1 μ g/L. Assim como o alumínio, o ferro em sua fração dissolvida foi detectado na análise do PT-02 com valor de 2.476,20 μ g/L e no PT-04 com 326,89 μ g/L.

O manganês total foi detectado em todos os pontos com valores abaixo do limite estabelecido na CONAMA 396/08. Estes metais, alumínio, ferro e manganês, são elementos constituintes da matriz geológica local e por isto são facilmente encontrados nas águas subterrâneas.

Entre os parâmetros avaliados, somente Ferro Total apresentou concentração superior ao limite estabelecido na Resolução CONAMA 396/08, devido, como já foi dito, à matriz geológica da região.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

9.1.12.7. Síntese Conclusiva

Após as interpretações e a discussão dos resultados dos monitoramentos realizados pela ArcelorMittal Mina do Andrade, comparados aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 396, de 03 de abril de 2008, constatou-se que a maior parte dos parâmetros monitorados apresentaram resultados dentro dos limites legais, caracterizando águas subterrâneas de boa qualidade.

Conforme mencionado foram constatadas concentrações de Ferro acima dos Valores Máximos Permitidos (VMPs) estabelecidos pela legislação nas amostras, refletindo a composição químico-mineralógica dos constituintes rochosos que compõem o substrato geológico, meio que ocorre a infiltração, circulação, descarga e processos naturais de interação água-rocha.

9.1.13. Áreas Contaminadas

De acordo com CETESB (2021) as áreas contaminadas são conceituadas como “área onde existe ou existiu fonte de contaminação primária e, como resultado, contém quantidades de matéria ou concentrações de substâncias, em ao menos um dos compartimentos do meio ambiente, capazes de causar danos aos bens a proteger”. Estes compartimentos são representados por solos, sedimentos, rochas, materiais utilizados para aterrar os terrenos, construções, águas subterrâneas e superficiais, ar e organismos vivos.

9.1.13.1. Aspectos Metodológicos

O levantamento de áreas contaminadas e com potencial ou suspeitas de contaminação, foi realizado tendo-se como base as definições:

- Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo, quanto à presença de

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas;

- Norma da ABNT NBR 15.515-1 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea. Parte 1: Avaliação Preliminar;
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 02 de 2010. Institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas.

Na primeira etapa do trabalho foi realizado, para as áreas de estudo e ADA do empreendimento, um levantamento das áreas contaminadas presentes no Inventário de Áreas Contaminadas da FEAM 2022. A segunda etapa contemplou uma vistoria de campo para confirmação dos dados obtidos em gabinete e levantamento de outras áreas com potencial de contaminação.

De acordo com o manual de gerenciamento de áreas contaminadas da CETESB (1999), uma área é considerada contaminada quando nela há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que ali tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural.

Estes poluentes ou contaminantes podem se concentrar em superfície do solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas. Eles podem ainda ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superfícies, alterando suas características naturais de qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre as áreas no entorno.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

No referido manual as áreas podem ser classificadas de três formas básicas, conforme definições apresentada no Quadro 20.

Quadro 20 - Definições básicas utilizadas para classificação das áreas no gerenciamento de áreas contaminadas

Conceito	Definição
AP – Área Potencialmente Contaminada	Terrenos onde foram ou estão sendo desenvolvidas atividades potencialmente contaminadoras que podem causar danos e/ou riscos aos bens a proteger
AS – Área Suspeita de Contaminação	Local onde existe suspeita de contaminação do solo e das águas subterrâneas e/ou outros compartimentos do meio ambiente, não tendo sido feitos ensaios e estudos para sua comprovação.
AC – Área Contaminada	Terreno no qual foi comprovada, através de ensaios, a existência de contaminações que podem provocar danos e/ou riscos aos bens existentes na própria área investigada ou e seus arredores.

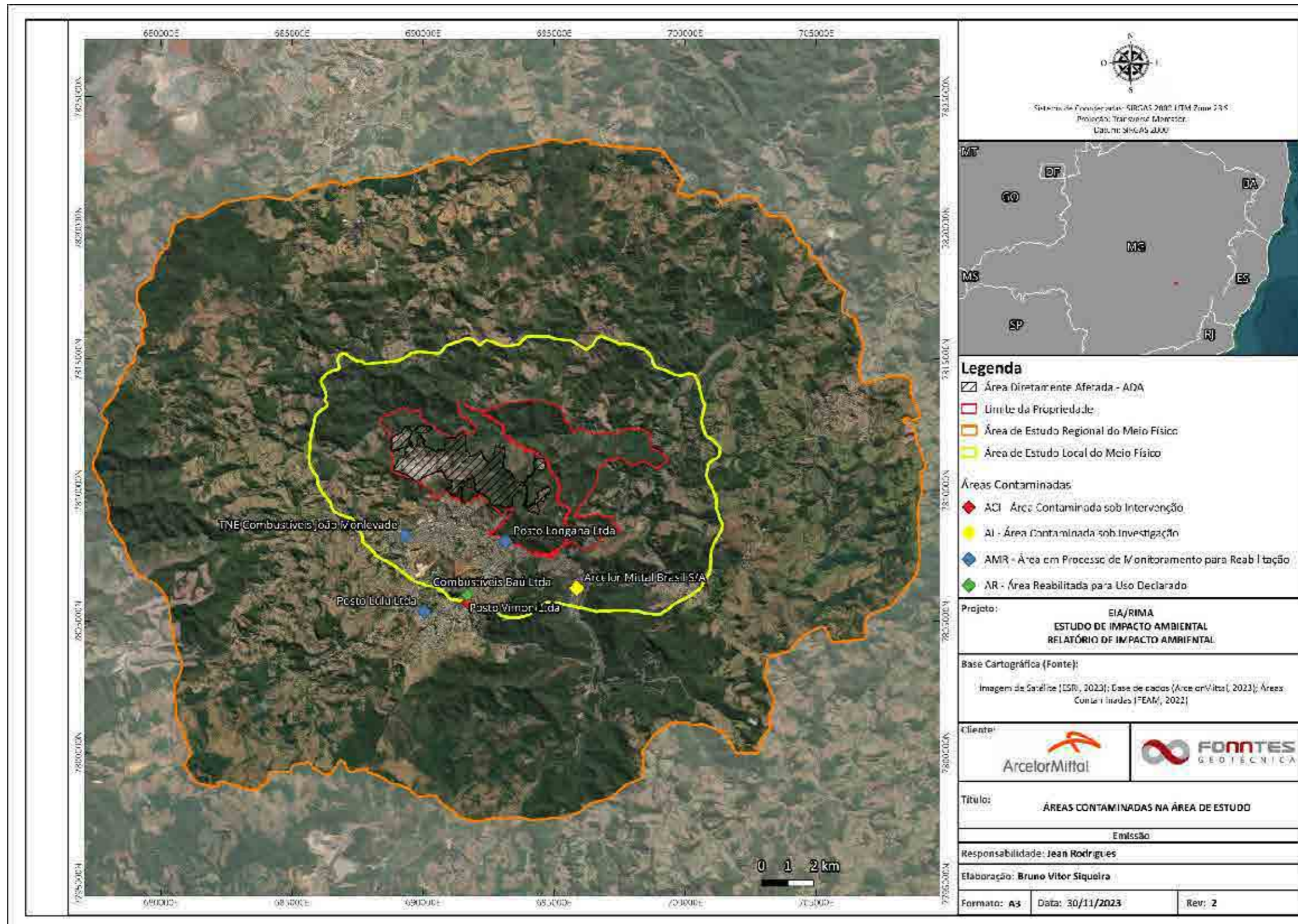
Fonte: Manual de Áreas Contaminadas da CETESB, 1999.

A atribuição dada a uma área com potencial ou suspeita de contaminação é feita após a realização de uma avaliação preliminar no local, conforme norma da ABNT NBR 15.151-1 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea. Parte 1: Avaliação Preliminar. Porém, não é objetivo deste diagnóstico realizar a discriminação entre áreas potenciais e suspeitas de contaminação.

9.1.13.2. Identificação das Áreas Contaminadas nas Áreas de Estudo

No Inventário de Áreas Contaminadas da FEAM 2022 foram identificadas 6 áreas contaminadas na área de estudo regional para o meio físico, conforme discriminado abaixo e apresentado no Mapa 25.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 25 - Áreas Contaminadas nas Áreas de Estudo, de acordo com a FEAM, 2022.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- Posto Lulu LTDA: Localizado na Rodovia BR 262, Km 108, e com atividade de revenda de combustíveis e afins. Está classificado como área em processo de monitoramento para reabilitação (AMR) e possui como fonte de contaminação vazamento ou infiltração. Os meios impactados são o solo e as águas subterrâneas e eles se encontram contaminados por BTEX e HPA. Não há ocorrência de fase livre (Coordenadas UTM: LAT -43.185328/ LONG -19.838449);
- Posto Vimom LTDA: Localizado na Avenida Armando Fajardo, nº 3.700, e com atividade de revenda de combustíveis e afins. Está classificado como área contaminada sob intervenção (ACI) e possui como fonte de contaminação vazamento ou infiltração. Os meios impactados são o solo e as águas subterrâneas e eles se encontram contaminados por BTEX e HPA. Há ocorrência de fase livre, que está passando pelo processo de remoção (Coordenadas UTM: LAT -43.169543/ LONG -19.835177);
- Combustíveis Baú LTDA: Localizado na Avenida Getúlio Vargas, nº 1.924, e com atividade de revenda de combustíveis e afins. Está classificado como área em processo de monitoramento para reabilitação (AMR) e possui como fonte de contaminação vazamento ou infiltração. Os meios impactados são o solo e as águas subterrâneas e eles se encontram contaminados por BTEX e HPA. Houve ocorrência de fase livre, que já foi removida (Coordenadas UTM: LAT - 43.169609/ LONG -19.834630).

9.1.13.3. Identificação das Áreas Contaminadas na Propriedade do Empreendimento

Em vistoria de campo realizada por equipe multidisciplinar foram identificadas 6 (seis) áreas com Potencial ou Suspeita de contaminação. Não será feita a classificação entre área potencial ou suspeita de contaminação conforme descrito anteriormente, visto que tal denominação deverá ser dada após uma avaliação preliminar de cada área. Sendo

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

assim, será dado o tratamento das áreas como se fossem potencialmente contaminadas, conforme descrito a seguir e apresentado no Mapa 26.

9.1.13.3.1. Antigo Depósito de Resíduos

Uma área com cerca de 1000 m² pertencente a ArcelorMittal Mina do Andrade foi utilizada para deposição dos resíduos coletados no município de João Monlevade entre os anos de 1974 e 17/11/2006. No Local foram executados a recomposição topográfica e o recobrimento dos resíduos, canaletas de drenagem pluvial, reforço da cerca de isolamento e revegetação da área.

- Fontes Potenciais de Contaminação

Maçico do antigo depósito de resíduos. Área onde foram depositados, sob a responsabilidade da prefeitura do município, resíduos diversos sem projeto ou planejamento, com potencial de geração de chorume e migração de contaminantes presentes nos resíduos para o solo, água subterrânea e para o córrego Derrubada.

9.1.13.3.2. Oficina de Máquinas e Equipamentos

Oficina de manutenção: possui área de aproximadamente 6000 m², toda coberta e com piso de concreto em boas condições. Possui canaletas de contenção em toda sua extensão que direcionam seu efluente para uma caixa de passagem para sedimentação, e em seguida, através de tubulação subterrânea para um sistema de tratamento e recirculação de efluente oleoso.

Na área do galpão principal, onde encontram-se os boxes de serviço, foram observados armazenamentos de produtos diversos utilizados para a manutenção das máquinas e equipamentos, sendo óleo de diversos tipos, líquido arrefecedor, refrigerante protetor de motor e outros. Parte dos produtos são armazenados em tambores e outros em containers IBC (Intermediate Bulk Container).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

- Fontes Potenciais de Contaminação

Manuseio de materiais perigosos e disposição temporária de resíduos perigosos. Sinais e manchas de óleo no piso, no tanque de óleo usado e em canaletas e caixas de passagem. Sistema de Tratamento e Recirculação de Efluente Oleoso em alvenaria.

9.1.13.3.3. Posto de abastecimento

O posto de combustível tem o objetivo de abastecer toda a frota da ArcelorMittal Mina do Andrade e opera somente com diesel, além de Arla. São três tanques de diesel aéreos com capacidade de 30.000 litros cada, instalados ao lado da área de abastecimento, dentro de uma bacia de contenção.

- Fontes Potenciais de Contaminação

Vazamentos e derramamentos de produto. Presença de produto nas caixas de contenção das bombas, caixas de passagem e água oleosa.

9.1.13.3.4. Área de Apoio e Manutenção de Equipamentos do Beneficiamento

Ao lado da área do IBMAN (Instalação de Beneficiamento da Mina do Andrade) há três prédios, sendo um vestiário, um almoxarifado e uma oficina de manutenção. Foi verificado na área do almoxarifado um local destinado a depósito de produtos químicos, onde são armazenados óleos usados, tintas e outros eventuais produtos que possam causar risco de contaminação. A área possui uma bacia de contenção e não foram verificados sinais de vazamentos ou derramamentos.

- Fontes Potenciais de Contaminação

Manuseio de materiais perigosos e disposição temporária de resíduos perigosos.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

9.1.13.3.5. Estação de Tratamento de Esgoto da Área Administrativa /Restaurante

A Estação de Tratamento de Esgoto da Área Administrativa/ Restaurante (ETE Adm.) está localizada à jusante dessas áreas. Neste local é feito o tratamento dos efluentes sanitários gerados na área do restaurante e prédios administrativos.

- Fontes Potenciais de Contaminação

Vazamentos de esgoto e/ou água parcialmente tratada.

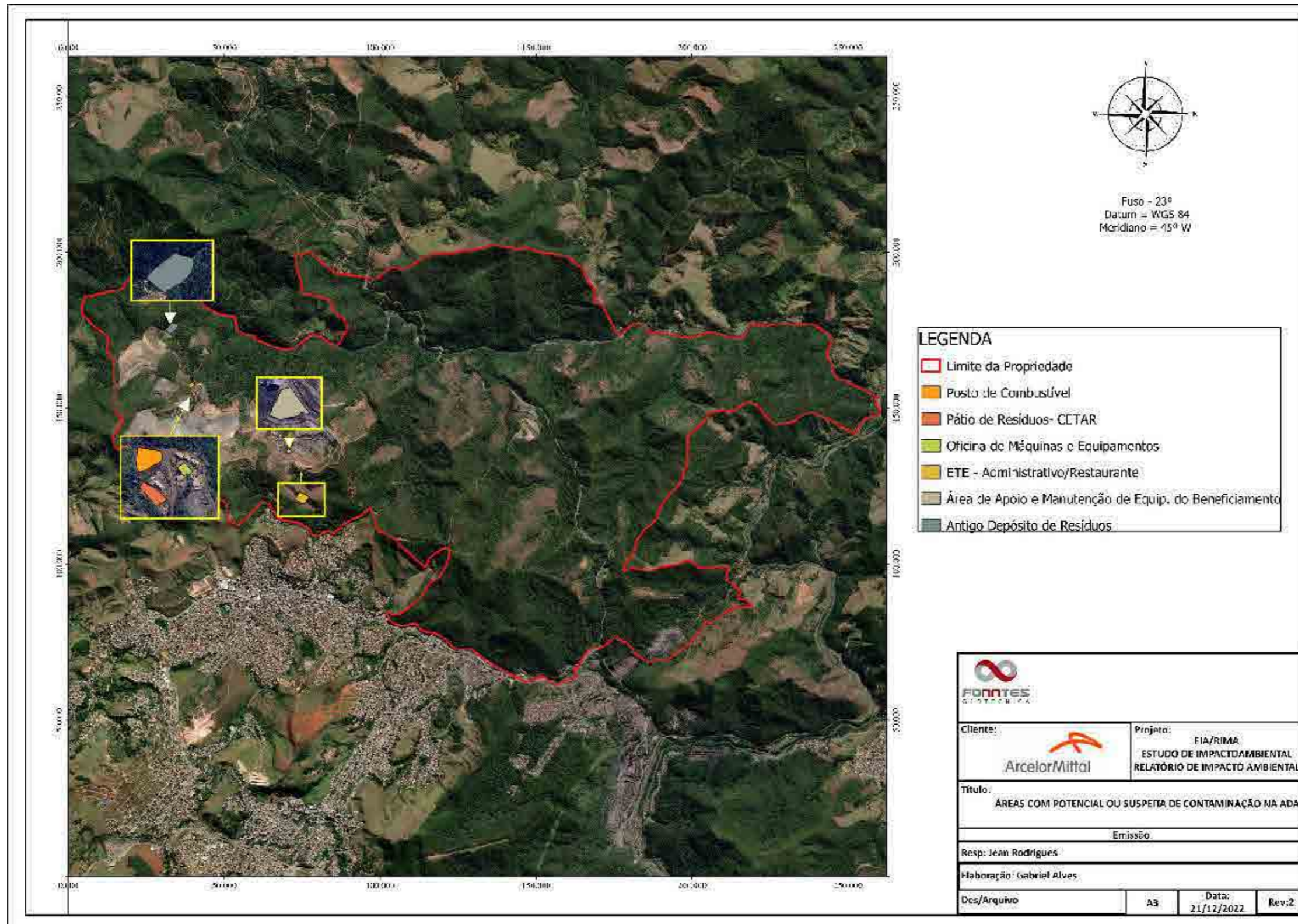
9.1.13.3.6. Pátio de Resíduos-CETAR

Neste local são armazenados temporariamente resíduos vindos de diversas áreas da unidade. Os resíduos sólidos como papel, plástico, resíduos perigosos, resíduos contaminados, ficam armazenados em boxes cobertos com piso impermeabilizado e bacia de contenção, interligados a uma Caixa de Segurança. Na Caixa de Segurança não há sinais de vazamentos ou marcas de óleo. A sucata metálica fica depositada em caçambas, aguardando o recolhimento para destinação final. Peças metálicas que serão reutilizadas ficam armazenadas diretamente no solo.

- Fontes Potenciais de Contaminação

Vazamentos e derramamentos de produto.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



Mapa 26 - Área Potencial ou Suspeita de Contaminação na Propriedade

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

9.1.13.4. Considerações Finais

De acordo com os trabalhos de campo efetuado pela Fonntes, foram identificados a presença de seis áreas com potencial ou suspeitas de contaminação, que podem afetar o solo, águas superficiais e subterrâneas.

As operações do empreendimento indicam uma preocupação legítima e sistemática em relação aos potenciais de contaminação, sendo observadas as melhores práticas nos locais onde são armazenados e manuseados produtos químicos. No entanto, foram levantadas algumas áreas fontes com potencial de contaminação, mesmo que com pequena possibilidade de ocorrência, mas que somente poderão ser descartadas após a realização de uma Avaliação Preliminar e posteriormente uma Investigação Ambiental Confirmatória, conforme previsto na legislação em vigor.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ANEXOS

ANEXO 01 - LAUDOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



ArcelorMittal

ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A

BELA VISTA DE MINAS - MG

MONITORAMENTO DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) E PARTÍCULAS INALÁVEIS (PI)

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

Execução

Janeiro de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO N°.: DATA DE ELABORAÇÃO	AR051-20 13/02/20
--	-----------------------------

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Endereço:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	email:	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br , na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		Nº.Registro IBAMA: 678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
ALBERT MAGNO	ASSISTENTE TÉC.	-

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	Endereço: Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66	
e-mail:	kellen.medeiros@arcelormittal.com.br	Telefone: (31) 3808-1114

ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE

Kellen Medeiros
Analista Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência de suas atividades, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

É apresentado o resultado das amostragens realizadas no período de 04 a 28 de janeiro de 2020, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Eloi- Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PI), através do Amostrador de Grandes Volumes Acoplado ao Separador Inercial de Partículas - AGV PM10.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas
US EPA	<i>Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere</i> , contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J
ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
US EPA	<i>Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)</i>

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.

3. POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

3.1. Conceitos

Considera-se poluente qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando inconveniente ao bem estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

O nível de poluição atmosférica é medido pela quantidade de substâncias poluentes presentes no ar. A variedade das substâncias que podem ser encontradas na atmosfera é muito grande, o que torna difícil a tarefa de estabelecer uma classificação. Para facilitar esta classificação, os poluentes são divididos em duas categorias:

Poluentes Primários: aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão.

Poluentes Secundários: aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera.

As substâncias poluentes podem ser classificadas conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Classificação das substâncias poluentes						
Compostos de Enxofre	Compostos de Nitrogênio	Compostos Orgânicos	Monóxido de Carbono	Compostos Halogenados	Material Particulado	Ozônio
SO ₂ SO ₃ Compostos de Enxofre Reduzido: (H ₂ S, Mercaptanas, Dissulfeto de carbono, etc) sulfatos	NO NO ₂ NH ₃ HNO ₃ nitratos	hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos orgânicos	CO	HCl HF cloretos, fluoretos	mistura de compostos no estado sólido ou líquido	O ₃ formaldeído acroleína PAN, etc.

3.2. Material Particulado (MP)

Material Particulado (MP), Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (PM₁₀) e Fumaça (FMC).

Sob a denominação geral de Material Particulado se encontra um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar.

O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que quanto menores maiores os efeitos provocados. O particulado pode também reduzir a visibilidade na atmosfera.

O material particulado pode ser classificado como:

3.2.1. Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 50 µm. Uma parte destas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade.

3.2.2. Partículas Inaláveis (PM₁₀)

Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 10 µm. As partículas inaláveis podem ainda ser classificadas como partículas inaláveis finas – MP_{2,5} (<2,5µm) e partículas inaláveis grossas (2,5 a 10µm). As partículas finas, devido ao seu tamanho diminuto, podem atingir os alvéolos pulmonares, já as grossas ficam retidas na parte superior do sistema respiratório.

3.2.3. Fumaça (FMC)

Está associada ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão. O método de determinação da fumaça é baseado na medida de refletância da luz que

incide na poeira (coletada em um filtro), o que confere a este parâmetro a característica de estar diretamente relacionado ao teor de fuligem na atmosfera.






4. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

4.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para efeito de divulgação, até que sejam definidas as faixas de IQAR citadas acima, serão adotadas as faixas já utilizadas pela Legislação Paulista, definidas pelo Decreto Estadual n° 59.113 de 23 de abril de 2013, que estabelece novos padrões de qualidade do ar para o estado de São Paulo. Estas faixas podem ser visualizadas na Tabela 4.1 abaixo:

PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	O ₃ µg/m ³	CO ppm	NO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 50 - 100	> 25 - 50	> 100 - 130	> 9 - 11	> 200 - 240	> 20 - 40	41 - 80	MODERADA	
> 100 - 150	> 50 - 75	> 130 - 160	> 11 - 13	> 240 - 320	> 40 - 365	81 - 120	RUIM	
> 150 - 250	> 75 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 320 - 1.130	> 365 - 800	121 - 200	MUITO RUIM	
> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB

4.2. IQA e os Efeitos sobre a saúde

Individualmente, cada poluente apresenta diferentes efeitos sobre a saúde da população para faixas de concentração distintas, identificados por estudos epidemiológicos desenvolvidos dentro e fora do país. Tais efeitos sobre a saúde requerem medidas de prevenção a serem adotadas pela população afetada. No inverno, freqüentemente ocorrem dias com baixa umidade do ar e alta concentração de poluentes. Nessas condições, é comum ocorrerem complicações respiratórias devido ao ressecamento das mucosas, provocando sangramento pelo nariz, ressecamento da pele e irritação dos olhos.

Quando a umidade relativa do ar estiver entre 20 e 30%, é melhor evitar exercícios físicos ao ar livre entre 11 e 15 horas; umidificar o ambiente através de vaporizadores, toalhas molhadas, recipientes com água, umidificação de jardins etc; sempre que possível permanecer em locais protegidos do sol ou em áreas arborizadas.

Se a umidade estiver entre 20 e 12%, é recomendável suspender exercícios físicos e trabalhos ao ar livre entre 10 e 16 horas; evitar aglomerações em ambientes fechados; e seguir as orientações anteriores.

Mas, se a umidade for menor do que 12% é preciso interromper qualquer atividade ao ar livre entre 10 e 16 horas; determinar a suspensão de atividades que exijam aglomerações de pessoas em recintos fechados; manter umidificados os ambientes internos, principalmente quartos de crianças, hospitais etc. Além dessas medidas é recomendável usar colírio de soro fisiológico ou água boricada para os olhos e narinas e beber muita água.

A Tabela 4.2 abaixo descreve os efeitos da qualidade do ar à saúde:

Tabela 4.2 - Qualidade do ar e efeitos à saúde		
Qualidade	Índice	Significado
Boa	0 – 40	-
Moderada	41 – 80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
Ruim	81 – 120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Muito Ruim	121 - 200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
Péssima	> 200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB

5. LEGISLAÇÃO VIGENTE

5.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução nº 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução nº 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PF), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 5.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução nº491/18 do CONAMA:

Tabela 5.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ppm
Material Particulado - PM ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ⁽¹⁾	40	35	30	20	-
Material Particulado - PM _{2,5}	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual ⁽¹⁾	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre - SO ₂	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual ⁽¹⁾	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio - NO ₂	1 hora ⁽²⁾	260	240	220	200	-
	Anual ⁽¹⁾	60	50	45	40	-
Ozônio - O ₃	8 horas ⁽³⁾	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ⁽¹⁾	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 horas ⁽³⁾	-	-	-	-	9
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁽⁴⁾	-	-	-	80	-
Chumbo - Pb ⁽⁵⁾	Anual ⁽¹⁾	-	-	-	0,5	-

⁽¹⁾ Média aritmética anual

⁽²⁾ Média horária

⁽³⁾ Máxima média móvel obtida no dia

⁽⁴⁾ Média geométrica anual

⁽⁵⁾ Medido nas Partículas Totais em Suspensão

6. PONTO MONITORADO

6.1. Imagem Aérea




Ponto de Monitoramento

— ArcelorMittal Mina do Andrade S/A - Bela Vista de Minas - MG

6.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Eloi - Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.</p>	<p>Fuso: 23 K Longitude: 692020 m E Latitude: 7809583 m S</p>

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.</p>	<p>Fuso: 23 K Longitude: 691086 m E Latitude: 7809515 m S</p>

7. RESULTADOS

7.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)






P-01 - BJE - Bairro José Eloi - Casa do Sr. Marco Túlio			
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite Conama 491/18
533/20-01	03/01/20	14	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
534/20-01	09/01/20	27	
535/20-01	15/01/20	29	
536/20-01	21/01/20	8	
537/20-01	27/01/20	18	

Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol			
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite Conama 491/18
533/20-02	03/01/20	14	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
534/20-02	09/01/20	25	
535/20-02	15/01/20	26	
536/20-02	21/01/20	11	
537/20-02	27/01/20	16	

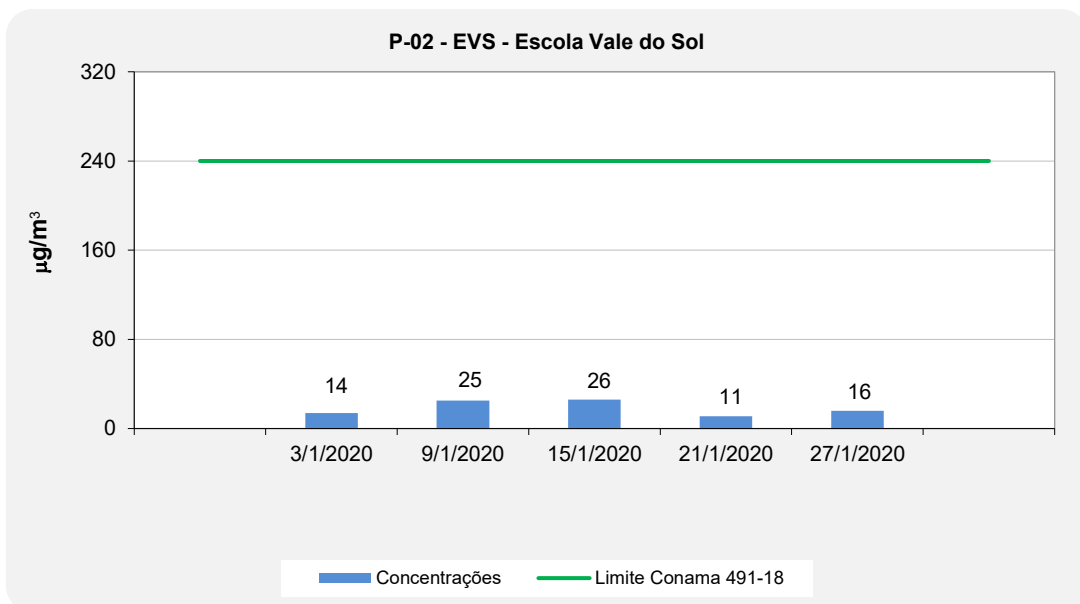
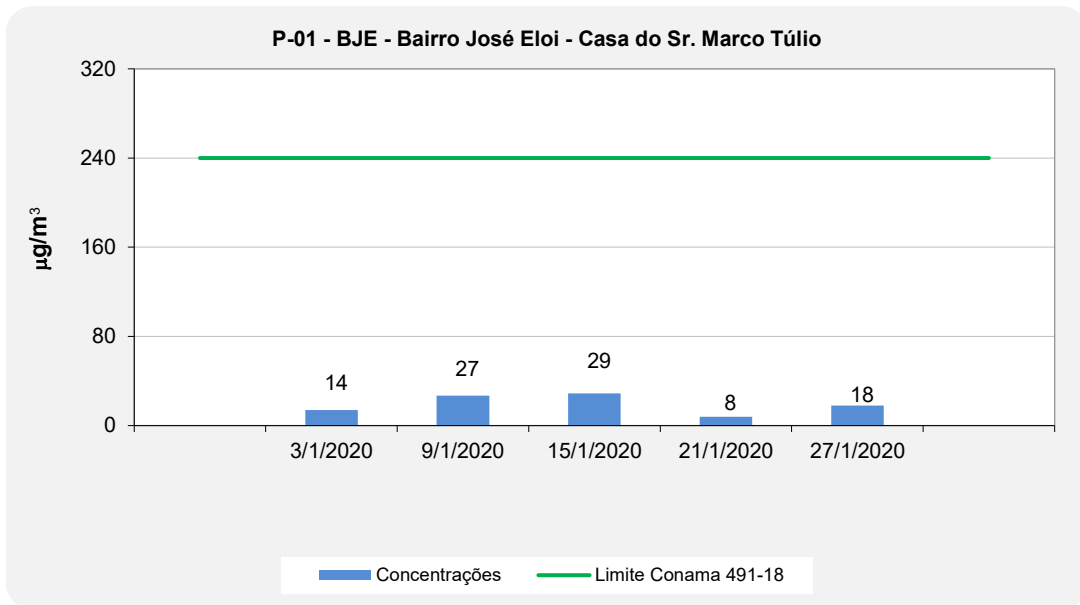
Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

7.2. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PI)

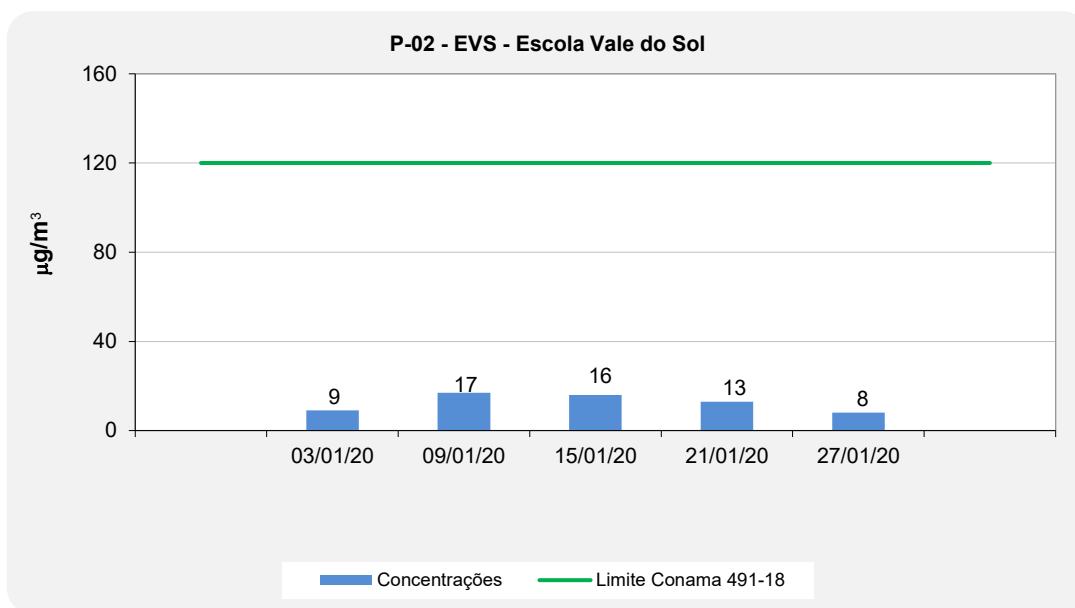
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
538/20-01	03/01/20	9	7	BOA		120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
539/20-01	09/01/20	17	13	BOA		
540/20-01	15/01/20	18	15	BOA		
541/20-01	21/01/20	9	7	BOA		
542/20-01	28/01/20	10	8	BOA		
Limite de Quantificação do Método: $2\mu\text{g}/\text{m}^3$						

8. GRÁFICOS COMPARATIVOS

8.1. Concentrações Diárias de Partículas Totais em Suspensão (PTS), em $\mu\text{g}/\text{m}^3$



8.2. Concentrações Diárias de Partículas Inaláveis (PI), em $\mu\text{g}/\text{m}^3$




9. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Comparando os resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Totais em Suspensão (PTS) com o limite de 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e Partículas Inaláveis (PI) com o limite de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ambas estabelecidas pela Resolução nº. 491 de 19 de novembro de 2018 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, conclui-se que não foram ultrapassados em nenhuma das amostragens realizadas no período de monitoramento citado.


Com relação aos resultados da média geométrica anual de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e aritmética anual de partículas inaláveis (PI), com padrões de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente, estabelecido pela Resolução nº. 491 de 19 de novembro de 2018 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, só poderão ser comparadas após 12 meses de monitoramento.

ANEXO A - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

A.1



AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 02.580.240/0001-71 INSC. EST: 062.039.222/00-51



RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº **552A19** Pág. 1/1

Dados do cliente:
 Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda.
 Endereço: Rua Hamacek, 122 - Bairro: Lucília - João Monlevade/MG
 Tipo de Serviço: Ensaio de calibração do CPV do kit de calibração de AGV-PTS

Referência:

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV

Código do KIT: **ECDCP003**

Código do CPV: **CPV-0542**

Código de Manutenção: **ECDCP003**

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2019

Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C

Umidade Relativa local: 73 % UR

Pressão atm. local (P_a): 835 mmHg

Altitude: 1114,79 m

Padrões de referência e método empregados

Descrição	Rastreabilidade	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Emprego:	AT-MV02	Manômetro	Manômetro	ISO 9047: 1997
Código do nº:	58846	0771-03020	0771-03020-22	ISO 9047
Válido até:	06/2020	06/2020	06/2020	ISO 9047
Rastreabilidade:	RBC - CAL 020	RBC - CAL 020	RBC - CAL 020	ISO 9047

Referência:

Resultados obtidos

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y₁ e Q₁

a₁ = 1,8988 ± 0,0286 Y₁ = Q₁ · A₁

b₁ = -0,0056 ± 0,0124 Q₁ = $\frac{1}{A_1} \left(\frac{Y_1 - b_1}{A_1} \right)$

r₁ = 0,9990

Equação simplificada da vazão do calibrador:

Q₁ = 0,5266 · (ΔH(T_a / P_a))^{0,5} ± 0,0020

Q₁ = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)

ΔH = Pressão diferencial no CPV (mH₂O)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y₂ e Q₂

a₂ = 3,0323 ± 0,0206 Y₂ = Q₂ · A₂

b₂ = -0,0078 ± 0,0286 Q₂ = $\frac{1}{A_2} \left(\frac{Y_2 - b_2}{A_2} \right)$

r₂ = 0,9988

Equação simplificada da vazão do calibrador:

Q₂ = 0,2065 · (ΔH(P_a / T_a))^{0,5} ± 0,0026

Q₂ = Vazão volumétrica padrão (m³/min)

P_a = Pressão atmosférica local (mmHg)

A incerteza expandida de Q₁ e Q₂ é de ± 0,8 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência: k = 2,0

Dados para verificação da correlação

Q ₁	ΔH	Q ₂	ΔH
0,3665	1,8897	0,7007	2,3547
0,3716	2,1855	0,5843	2,8853
0,3825	2,6248	1,3048	3,8235
0,4111	3,0252	1,3855	4,8095
0,4388	3,3854	1,5625	4,8912
0,4671	4,0548	1,9577	5,6581

Equações usadas


$$Q_1 = \frac{Y_1}{A_1}$$

$$Y_1 = \frac{1}{A_1} \cdot A_1 \cdot Q_1 = \frac{Y_1}{A_1}$$

$$Q_1 = \frac{Y_1 - b_1}{A_1} = \frac{298}{760}$$

$$Y_1 = \frac{1}{A_1} \cdot A_1 \cdot Q_1 = \frac{762}{760}$$

Gráfico de calibração do CPV



Bele Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO


REPROVADO

UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26.05.19

OBS: -

[Assinatura]
Paulo Lucas Echer
Gerente Técnico



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgema, que avaliou a competência da laboratório Ambtech. Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão. A reprodução deste documento para fins diferentes das autorizadas é proibida.

ANEXO B - CERTIFICADOS DE VERIFICAÇÃO DOS AGV'S HI-VOL - PTS E PI - PM10

PTS



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV: **CVA160-19** **Página:** 1/1

INFORMAÇÕES GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO
DATA DA VERIFICAÇÃO:	01/11/19
DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO:	13/12/19
EQUIPAMENTO VERIFICADO:	AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES
CÓDIGO:	EOOHV020
FAIXA DE TRABALHO:	1,1 a 1,7 m³/min
MARCA:	ENERGÉTICA QUALIDADE DO AR

INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	Incerteza	k
Inclinação	a ₁	adm.	3,0323	-	-
Interseção	b ₁	adm.	-0,0078	-	-

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	CALIBRADO EM	VALIDADE	LABORATÓRIO
Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar	EOOCP003	22/05/19	22/05/20	AMBTech

DADOS DE CAMPO

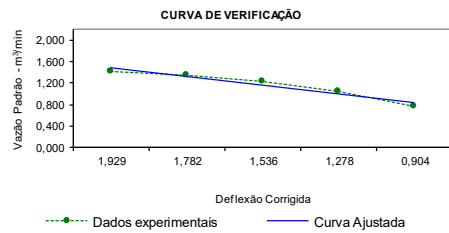
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	10:00
Umidade Relativa	UR	%	53
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	°C	29,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	K	302,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P ₂	mmHg	699,0

MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

1	2					3	4	5	6		
	Tramo A		Tramo B		Soma				Incerteza	k	Deflexão
PLACA	Tramo A	Tramo B	Soma	Incerteza	k	Deflexão	$\sqrt{AH \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$	$\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{AH \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_1 \right)$	Incerteza (U)	
18	9,8	10,2	20,0	0,6	4,53	4,1	4,260	1,929	1,4076	-	-
13	9,0	9,3	18,3	0,1	2,13	3,5	4,075	1,782	1,3465	-	-
10	7,5	7,5	15,0	0,3	3,31	2,6	3,690	1,536	1,2193	-	-
07	6,0	5,2	11,2	0,3	3,31	1,8	3,188	1,278	1,0540	-	-
05	3,0	3,0	6,0	0,3	3,31	0,9	2,334	0,904	0,7721	-	-

REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO

Inclinação (a ₂)	1,5912
Interseção (b ₂)	-0,3598
Correlação (r ₂)	0,995
Vazão nominal (Q _p)	1,20
Deflexão de Uso	2,8



PARA USO NAS AMOSTRAGENS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_2 \right)$$

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado refere-se exclusivamente ao AGV verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nenhuma alteração.

ALBERT

TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM



JUCÉLIO BRUZZI - GERENTE TÉCNICO

APROVAÇÃO

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV: CVA161-19 **Página:** 1/1

INFORMAÇÕES GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL
DATA DA VERIFICAÇÃO:	01/11/19
DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO:	13/12/19
EQUIPAMENTO VERIFICADO:	AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES
CÓDIGO:	EOOHV007
FAXA DE TRABALHO:	1,1 a 1,7 m³/min
MARCA:	ENERGÉTICA QUALIDADE DO AR

INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	Incerteza	k
Inclinação	a ₁	adm.	3,0323	-	-
Interseção	b ₁	adm.	-0,0078	-	-

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	CALIBRADO EM	VALIDADE	LABORATÓRIO
Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar	EOCOP003	22/05/19	22/05/20	AMBTECH

DADOS DE CAMPO

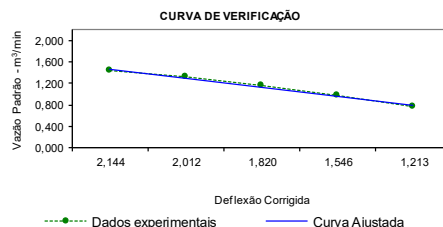
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	08:00
Umidade Relativa	UR	%	62
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	°C	28,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	K	301,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P ₂	mmHg	706,0

MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

1 PLACA	2 ΔH (cmH ₂ O)				3 Deflexão	4 $\sqrt{\Delta H \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$	5 $\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$	6 $Q_p = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{\Delta H \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_1 \right)$	Incerteza (U) (m³/min)	k	
	Tramo A	Tramo B	Soma	Incerteza cmH ₂ O							
18	10,1	10,2	20,3	0,6	4,53	5,0	4,321	2,144	1,4275	-	-
13	8,9	8,6	17,5	0,1	2,13	4,4	4,012	2,012	1,3256	-	-
10	6,9	6,5	13,4	0,3	3,31	3,6	3,511	1,820	1,1603	-	-
07	5,0	4,5	9,5	0,3	3,31	2,6	2,956	1,546	0,9774	-	-
05	2,9	3,0	5,9	0,3	3,31	1,6	2,329	1,213	0,7708	-	-

REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO

Inclinação (a ₂)	1,4093
Interseção (b ₂)	0,1512
Correlação (r ₂)	0,998
Vazão nominal (Q _p)	1,20
Deflexão de Uso	3,8



PARA USO NAS AMOSTRAGENS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_2 \right)$$

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado refere-se exclusivamente ao AGV verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nenhuma alteração.

ALBERT

TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM



JUCÉLIO BRUZZI - GERENTE TÉCNICO

APROVAÇÃO

PI – PM10



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10: **CVP103-19** Página: **1/1**

INFORMAÇÕES GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL
DATA DA VERIFICAÇÃO:	01/11/19
DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO:	13/12/19
EQUIPAMENTO VERIFICADO:	AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES ACOPLADO À SEPARADOR INERCIAL DE PARTÍCULAS (AGV-PM10)
CÓDIGO:	ECOPM005
FAIXA DE TRABALHO:	1,017 a 1,243 m ³ /min
MARCA:	ENERGÉTICA QUALIDADE DO AR

INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	Incerteza	k
Inclinação	a ₁	adm.	1,8988	-	-
Interseção	b ₁	adm.	-0,00560	-	-

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	CALIBRADO EM:	VALIDADE:	LABORATÓRIO
Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar	ECOCPO03	22/05/19	22/05/20	AMBTECH

DADOS DE CAMPO

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	08:50
Umidade Relativa	UR	%	62
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	°C	29,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	K	302,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P ₂	mmHg	706,0

MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

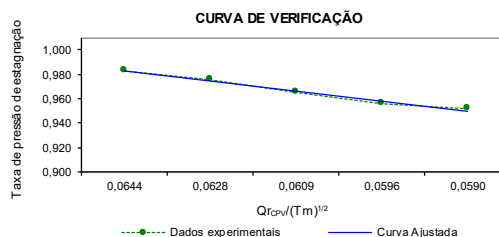
1	2					3		4	5	6	7	8	9
	PLACA		ΔHc (cmH ₂ O) [Manômetro do Kit de Calibração]			ΔHf		P ₀ = P ₂ - ΔHf	P ₀ / P ₂				
	Tramo A	Tramo B	Soma	Incerteza cmH ₂ O	k	cmH ₂ O	mmHg	mmHg		Q _{r(CPV)} = 1/a ₁ × (√(ΔHc × T ₂ - b ₁)) / √T ₂	Incerteza (U) (m ³ /min)	k	
18	5,3	5,2	10,5	0,2	2,52	16,0	11,7647	694,2353	0,9833	1,1191	0,0644	-	
13	5,0	5,0	10,0	0,3	3,31	23,0	16,9118	689,0882	0,9760	1,0922	0,0628	-	
10	4,6	4,8	9,4	0,2	2,87	33,0	24,2647	681,7353	0,9656	1,0590	0,0609	-	
9	4,5	4,5	9,0	0,1	2,13	42,0	30,8824	675,1176	0,9563	1,0363	0,0596	-	
8	4,4	4,4	8,8	0,1	2,13	46,0	33,8235	672,1765	0,9521	1,0247	0,0590	-	

REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO

Inclinação (a ₂)	5,8002
Interseção (b ₂)	0,6108
Correlação (r ₂)	1,00

PARA USO NAS AMOSTRAGENS

$$Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2 \right) \times \sqrt{T_3}$$



A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado refere-se exclusivamente ao AGV-PM 10 verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nenhuma alteração.

ALBERT

TÉCNICO RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM



JUCÉLIO BRUZZI - GERENTE TÉCNICO

APROVAÇÃO

ANEXO C – FORMULÁRIOS DE CAMPO PTS E PI
P-01 - BJE - Bairro José Eloi - Casa do Sr. Marco Túlio - PTS
AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194939
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO	N° DA AMOSTRA:	533/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020	INCLINAÇÃO (a ₂)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	-0,3598
CERTIFICADO N°:	CVA160-19	DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/01/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/01/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO					SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR		
Umidade relativa inicial					Ur in	%	67		
Umidade relativa final					Ur fin	%	51		
Temperatura inicial durante a amostragem					T in	°C	30,0		
Temperatura final durante a amostragem					T fin	°C	26,0		
Pressão barométrica média					P ₃	mmHg	699,0		
Horâmetro inicial					Hi	1/100 h	18803,65		
Horâmetro final					Hf	1/100 h	18827,65		
Massa de PTS retida no filtro					M _{PTS}	mg	23,4		
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	2,8	60	1,230	73,78	D14	2,4	60	1,155	69,31
D2	2,8	60	1,230	73,78	D15	2,4	60	1,155	69,31
D3	2,8	60	1,230	73,78	D16	2,4	60	1,155	69,31
D4	2,6	60	1,193	71,59	D17	2,4	60	1,155	69,31
D5	2,8	60	1,230	73,78	D18	2,4	60	1,155	69,31
D6	2,8	60	1,230	73,78	D19	2,4	60	1,155	69,31
D7	3,0	60	1,265	75,89	D20	2,2	60	1,116	66,94
D8	3,0	60	1,265	75,89	D21	2,2	60	1,116	66,94
D9	3,0	60	1,265	75,89	D22	2,2	60	1,116	66,94
D10	2,8	60	1,230	73,78	D23	2,2	60	1,116	66,94
D11	3,0	60	1,265	75,89	D24	2,2	60	1,116	66,94
D12	3,0	60	1,265	75,89	D25	2,2	0,0	1,116	0,00
D13	3,0	60	1,265	75,89	D média:	2,60	Qp média (m ³ /min):	1,191	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOB001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso				Outros (especificar):		-
Obs.:						-

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO					SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR		
Temperatura média durante a amostragem					T ₃	K	301,0		
Tempo decorrido de amostragem					t	min.	1440,0		
Massa de PTS retida no filtro					M _{PTS}	µg	23.400,00		
Volume de ar amostrado (condições padrão)					V	m ³	1.720,13		
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02					C _{PTS}	µg/m ³	14		
Incerteza Expandida					U	%	-		
Fator de Abrangência					k	-	-		
6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS					7 - EXECUÇÃO		8 - APROVAÇÃO		
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$					ALBERT		JUCÉLIO BRUZZI		
					TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM		Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região		

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	1944947
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULLIO		N° DA AMOSTRA:	534/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV020		INCLINAÇÃO (a ₂)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	-0,3598
CERTIFICADO N°:	CVA160-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	09/01/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	09/01/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO		SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR					
Umidade relativa inicial		Ur in	%	51					
Umidade relativa final		Ur fin	%	74					
Temperatura inicial durante a amostragem		T in	°C	26,0					
Temperatura final durante a amostragem		T fin	°C	33,0					
Pressão barométrica média		P ₃	mmHg	699,0					
Horâmetro inicial		Hi	1/100 h	18827,65					
Horâmetro final		Hf	1/100 h	18851,65					
Massa de PTS retida no filtro		M _{PTS}	mg	46,6					
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	2,8	60	1,227	73,63	D14	2,4	60	1,153	69,17
D2	2,8	60	1,227	73,63	D15	2,4	60	1,153	69,17
D3	2,8	60	1,227	73,63	D16	2,4	60	1,153	69,17
D4	2,6	60	1,191	71,44	D17	2,4	60	1,153	69,17
D5	2,8	60	1,227	73,63	D18	2,4	60	1,153	69,17
D6	2,8	60	1,227	73,63	D19	2,4	60	1,153	69,17
D7	3,0	60	1,262	75,74	D20	2,2	60	1,113	66,80
D8	3,0	60	1,262	75,74	D21	2,2	60	1,113	66,80
D9	3,0	60	1,262	75,74	D22	2,2	60	1,113	66,80
D10	2,8	60	1,227	73,63	D23	2,2	60	1,113	66,80
D11	3,0	60	1,262	75,74	D24	2,2	60	1,113	66,80
D12	3,0	60	1,262	75,74	D25	2,2	0,0	1,113	0,00
D13	3,0	60	1,262	75,74	D média:	2,60	Qp média (m ³ /min):	1,189	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso	Outros (especificar): -					
Obs.:						

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	302,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	46.550,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.716,67
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C_{PTS}	µg/m³	27
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.01} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V} \quad eq.02$$

7 - EXECUÇÃO

ALBERT
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

JUCÉLIO BRUZZI
Gerente Técnico
CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	194953
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULLIO		N° DA AMOSTRA:	535/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020		INCLINAÇÃO (a ₂)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	-0,3598
CERTIFICADO N°:	CVA160-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/01/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/01/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	75			
Umidade relativa final				Ur fin	%	78			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	33,0			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	28,0			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	699,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	18851,65			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	18875,65			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	49,6			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	2,8	60	1,225	73,53	D14	2,4	60	1,151	69,08
D2	2,8	60	1,225	73,53	D15	2,4	60	1,151	69,08
D3	2,8	60	1,225	73,53	D16	2,4	60	1,151	69,08
D4	2,6	60	1,189	71,35	D17	2,4	60	1,151	69,08
D5	2,8	60	1,225	73,53	D18	2,4	60	1,151	69,08
D6	2,8	60	1,225	73,53	D19	2,4	60	1,151	69,08
D7	3,0	60	1,261	75,63	D20	2,2	60	1,112	66,72
D8	3,0	60	1,261	75,63	D21	2,2	60	1,112	66,72
D9	3,0	60	1,261	75,63	D22	2,2	60	1,112	66,72
D10	2,8	60	1,225	73,53	D23	2,2	60	1,112	66,72
D11	3,0	60	1,261	75,63	D24	2,2	60	1,112	66,72
D12	3,0	60	1,261	75,63	D25	2,2	0,0	1,112	0,00
D13	3,0	60	1,261	75,63	D média:	2,60	Qp média (m ³ /min):	1,187	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso				Outros (especificar):		-
Obs.:						

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	303,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	49.550,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.714,38
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C_{PTS}	µg/m³	29
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-
6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS		7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.01}$		ALBERT	JUCÉLIO BRUZZI
$C_{PTS} = \frac{M_r}{V} \quad eq.02$			
		TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	194985
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULLIO		N° DA AMOSTRA:	536/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV020		INCLINAÇÃO (a ₂)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	-0,3598
CERTIFICADO N°:	CVA160-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	21/01/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	21/01/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	78			
Umidade relativa final				Ur fin	%	91			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	28,0			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	22,7			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	699,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	18875,65			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	18899,65			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	13,8			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	2,8	60	1,234	74,04	D14	2,4	60	1,159	69,56
D2	2,8	60	1,234	74,04	D15	2,4	60	1,159	69,56
D3	2,8	60	1,234	74,04	D16	2,4	60	1,159	69,56
D4	2,6	60	1,197	71,84	D17	2,4	60	1,159	69,56
D5	2,8	60	1,234	74,04	D18	2,4	60	1,159	69,56
D6	2,8	60	1,234	74,04	D19	2,4	60	1,159	69,56
D7	3,0	60	1,269	76,17	D20	2,2	60	1,120	67,17
D8	3,0	60	1,269	76,17	D21	2,2	60	1,120	67,17
D9	3,0	60	1,269	76,17	D22	2,2	60	1,120	67,17
D10	2,8	60	1,234	74,04	D23	2,2	60	1,120	67,17
D11	3,0	60	1,269	76,17	D24	2,2	60	1,120	67,17
D12	3,0	60	1,269	76,17	D25	2,2	0,0	1,120	0,00
D13	3,0	60	1,269	76,17	D média:	2,60	Qp média (m ³ /min):	1,196	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso					Outros (especificar): -	
Obs.:						

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	298,4
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	13.800,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.726,31
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C_{PTS}	µg/m³	8
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.01} \quad C_{PTS} = \frac{Mr}{V} \quad eq.02$$

7 - EXECUÇÃO

ALBERT
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

JUCÉLIO BRUZZI
Gerente Técnico
CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	194960
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULLIO		N° DA AMOSTRA:	537/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020		INCLINAÇÃO (a ₂)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	-0,3598
CERTIFICADO N°:	CVA160-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	27/01/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	27/01/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	94			
Umidade relativa final				Ur fin	%	66			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	28,0			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	29,6			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	699,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	18899,65			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	18923,66			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	31,5			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	2,8	60	1,228	73,70	D14	2,4	60	1,154	69,24
D2	2,8	60	1,228	73,70	D15	2,4	60	1,154	69,24
D3	2,8	60	1,228	73,70	D16	2,4	60	1,154	69,24
D4	2,6	60	1,192	71,51	D17	2,4	60	1,154	69,24
D5	2,8	60	1,228	73,70	D18	2,4	60	1,154	69,24
D6	2,8	60	1,228	73,70	D19	2,4	60	1,154	69,24
D7	3,0	60	1,263	75,81	D20	2,2	60	1,114	66,87
D8	3,0	60	1,263	75,81	D21	2,2	60	1,114	66,87
D9	3,0	60	1,263	75,81	D22	2,2	60	1,114	66,87
D10	2,8	60	1,228	73,70	D23	2,2	60	1,114	66,87
D11	3,0	60	1,263	75,81	D24	2,2	60	1,114	66,87
D12	3,0	60	1,263	75,81	D25	2,2	0,6	1,114	0,67
D13	3,0	60	1,263	75,81	D média:	2,60	Qp média (m ³ /min):	1,190	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso					Outros (especificar): -	
Obs.:						

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	301,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	31.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.718,95
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C _{PTS}	µg/m ³	18
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.01} \quad C_{PTS} = \frac{Mr}{V} \quad eq.02$$

7 - EXECUÇÃO

ALBERT
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

JUCÉLIO BRUZZI
Gerente Técnico
CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol - PTS
AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	194940
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		N° DA AMOSTRA:	533/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007		INCLINAÇÃO (a ₂)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA161-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	03/01/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	03/01/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	63			
Umidade relativa final				Ur fin	%	52			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	30,0			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	27,0			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	706,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	11761,68			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	11785,68			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	27,5			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	4,2	60	1,286	77,17	D14	44,0	60	4,403	264,16
D2	4,2	60	1,286	77,17	D15	4,0	60	1,253	75,15
D3	4,2	60	1,286	77,17	D16	4,0	60	1,253	75,15
D4	4,2	60	1,286	77,17	D17	4,0	60	1,253	75,15
D5	4,2	60	1,286	77,17	D18	4,0	60	1,253	75,15
D6	4,0	60	1,253	75,15	D19	4,0	60	1,253	75,15
D7	4,0	60	1,253	75,15	D20	4,0	60	1,253	75,15
D8	4,0	60	1,253	75,15	D21	4,0	60	1,253	75,15
D9	4,0	60	1,253	75,15	D22	4,0	60	1,253	75,15
D10	4,0	60	1,253	75,15	D23	4,2	60	1,286	77,17
D11	4,0	60	1,253	75,15	D24	4,2	60	1,286	77,17
D12	4,0	60	1,253	75,15	D25	4,2	0,0	1,286	0,00
D13	4,0	60	1,253	75,15	D média:	5,66	Qp média (m ³ /min):	1,389	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBRO01
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso					Outros (especificar):	-
Obs.: -						

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	301,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	27.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	2.006,73
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C_{PTS}	µg/m³	14
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.01}$	$C_{PTS} = \frac{Mr}{V} \quad eq.02$	7 - EXECUÇÃO ALBERT TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	8 - APROVAÇÃO JUCÉLIO BRUZZI Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região
---	--------------------------------------	---	--

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	194945
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		N° DA AMOSTRA:	534/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007		INCLINAÇÃO (a ₂)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA161-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	09/01/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	09/01/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO		SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR					
Umidade relativa inicial		Ur in	%	52					
Umidade relativa final		Ur fin	%	74					
Temperatura inicial durante a amostragem		T in	°C	27,0					
Temperatura final durante a amostragem		T fin	°C	34,0					
Pressão barométrica média		P ₃	mmHg	706,0					
Horâmetro inicial		Hi	1/100 h	11785,68					
Horâmetro final		Hf	1/100 h	11809,68					
Massa de PTS retida no filtro		M _{PTS}	mg	50,2					
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	4,2	60	1,281	76,89	D14	44,0	60	4,388	263,27
D2	4,2	60	1,281	76,89	D15	4,0	60	1,248	74,88
D3	4,2	60	1,281	76,89	D16	4,0	60	1,248	74,88
D4	4,2	60	1,281	76,89	D17	4,0	60	1,248	74,88
D5	4,2	60	1,281	76,89	D18	4,0	60	1,248	74,88
D6	4,0	60	1,248	74,88	D19	4,0	60	1,248	74,88
D7	4,0	60	1,248	74,88	D20	4,0	60	1,248	74,88
D8	4,0	60	1,248	74,88	D21	4,0	60	1,248	74,88
D9	4,0	60	1,248	74,88	D22	4,0	60	1,248	74,88
D10	4,0	60	1,248	74,88	D23	4,2	60	1,281	76,89
D11	4,0	60	1,248	74,88	D24	4,2	60	1,281	76,89
D12	4,0	60	1,248	74,88	D25	4,2	0,0	1,281	0,00
D13	4,0	60	1,248	74,88	D média:	5,66	Qp média (m ³ /min):	1,384	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso					Outros (especificar): -	
Obs.:						

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	303,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	50.150,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.999,60
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C_{PTS}	µg/m³	25
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.01} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V} \quad eq.02$$

7 - EXECUÇÃO

ALBERT
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

JUCÉLIO BRUZZI
Gerente Técnico
CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	194954
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		N° DA AMOSTRA:	535/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007		INCLINAÇÃO (a ₂)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA161-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/01/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/01/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	74			
Umidade relativa final				Ur fin	%	80			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	34,0			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	27,0			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	706,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	11812,53			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	11836,53			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	52,3			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	4,2	60	1,281	76,89	D14	44,0	60	4,388	263,27
D2	4,2	60	1,281	76,89	D15	4,0	60	1,248	74,88
D3	4,2	60	1,281	76,89	D16	4,0	60	1,248	74,88
D4	4,2	60	1,281	76,89	D17	4,0	60	1,248	74,88
D5	4,2	60	1,281	76,89	D18	4,0	60	1,248	74,88
D6	4,0	60	1,248	74,88	D19	4,0	60	1,248	74,88
D7	4,0	60	1,248	74,88	D20	4,0	60	1,248	74,88
D8	4,0	60	1,248	74,88	D21	4,0	60	1,248	74,88
D9	4,0	60	1,248	74,88	D22	4,0	60	1,248	74,88
D10	4,0	60	1,248	74,88	D23	4,2	60	1,281	76,89
D11	4,0	60	1,248	74,88	D24	4,2	60	1,281	76,89
D12	4,0	60	1,248	74,88	D25	4,2	0,0	1,281	0,00
D13	4,0	60	1,248	74,88	D média:	5,66	Qp média (m ³ /min):	1,384	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso				Outros (especificar):		-
Obs.:						

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	303,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	52.300,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.999,60
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C_{PTS}	µg/m³	26
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-
6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS		7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.01}$		ALBERT	JUCÉLIO BRUZZI
$C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$			
		TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	194195
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		N° DA AMOSTRA:	536/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007		INCLINAÇÃO (a ₂)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA161-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	21/01/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	21/01/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	80			
Umidade relativa final				Ur fin	%	82			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	27,0			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	28,5			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	706,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	11836,53			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	11860,53			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	22,0			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	4,2	60	1,288	77,27	D14	44,0	60	4,408	264,50
D2	4,2	60	1,288	77,27	D15	4,0	60	1,254	75,25
D3	4,2	60	1,288	77,27	D16	4,0	60	1,254	75,25
D4	4,2	60	1,288	77,27	D17	4,0	60	1,254	75,25
D5	4,2	60	1,288	77,27	D18	4,0	60	1,254	75,25
D6	4,0	60	1,254	75,25	D19	4,0	60	1,254	75,25
D7	4,0	60	1,254	75,25	D20	4,0	60	1,254	75,25
D8	4,0	60	1,254	75,25	D21	4,0	60	1,254	75,25
D9	4,0	60	1,254	75,25	D22	4,0	60	1,254	75,25
D10	4,0	60	1,254	75,25	D23	4,2	60	1,288	77,27
D11	4,0	60	1,254	75,25	D24	4,2	60	1,288	77,27
D12	4,0	60	1,254	75,25	D25	4,2	0,0	1,288	0,00
D13	4,0	60	1,254	75,25	D média:	5,66	Qp média (m ³ /min):	1,391	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso					Outros (especificar): -	
Obs.:						

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	300,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	22.000,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	2.009,42
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C_{PTS}	µg/m³	11
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.01} \quad C_{PTS} = \frac{Mr}{V} \quad eq.02$$

7 - EXECUÇÃO

ALBERT
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

JUCÉLIO BRUZZI
Gerente Técnico
CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	194956
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		N° DA AMOSTRA:	537/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007		INCLINAÇÃO (a ₂)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA161-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	27/01/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	27/01/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	85			
Umidade relativa final				Ur fin	%	61			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	28,5			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	29,1			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	706,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	11860,65			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	11884,65			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	31,5			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	4,2	60	1,285	77,12	D14	44,0	60	4,400	264,02
D2	4,2	60	1,285	77,12	D15	4,0	60	1,252	75,11
D3	4,2	60	1,285	77,12	D16	4,0	60	1,252	75,11
D4	4,2	60	1,285	77,12	D17	4,0	60	1,252	75,11
D5	4,2	60	1,285	77,12	D18	4,0	60	1,252	75,11
D6	4,0	60	1,252	75,11	D19	4,0	60	1,252	75,11
D7	4,0	60	1,252	75,11	D20	4,0	60	1,252	75,11
D8	4,0	60	1,252	75,11	D21	4,0	60	1,252	75,11
D9	4,0	60	1,252	75,11	D22	4,0	60	1,252	75,11
D10	4,0	60	1,252	75,11	D23	4,2	60	1,285	77,12
D11	4,0	60	1,252	75,11	D24	4,2	60	1,285	77,12
D12	4,0	60	1,252	75,11	D25	4,2	0,0	1,285	0,00
D13	4,0	60	1,252	75,11	D média:	5,66	Qp média (m ³ /min):	1,389	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso				Outros (especificar):		-
Obs.:						

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	301,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	31.450,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	2.005,66
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C_{PTS}	µg/m³	16
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-
6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS		7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.01}$		ALBERT	JUCÉLIO BRUZZI
$C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$			
		TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol – PI

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA			
1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194943
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	538/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a ₂)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/01/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/01/20	HORÁRIO:	00:00
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	66
Umidade Relativa Final	Ur F	%	56
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	23,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,0
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	27,6
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	145,84
Horâmetro final	Hf	1/100 h	169,32
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	mg	12,05
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS		4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOB001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso		Outros (especificar): -	
Obs.: -			
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	297,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	26,90
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,78
Taxa de pressão média - eq.01	P ₀ /P ₃	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	μg	12.050,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.408,80
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,074
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,999
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.408,01
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	μg/m³	9
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-
6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS			
eq.01 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	eq.02 $Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right)^{\frac{1}{3}} \times \sqrt{T_3}$	eq.03 $Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_0}\right)^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	eq.04 $C_{PI} = \frac{M_r}{V_p}$
7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS		8 - APROVAÇÃO	
ALBERT		JUCÉLIO BRUZZI	
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM		Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região	

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194946
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	539/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a ₂)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 09/01/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 09/01/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	56
Umidade Relativa Final	Ur F	%	75
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	34,0
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	27,2
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	169,33
Horâmetro final	Hf	1/100 h	193,34
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	mg	23,60

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS	4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
INÍCIO DA AMOSTRAGEM <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO: ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO: ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso	Outros (especificar): -
Obs.: -	

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	303,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	26,70
Pressão diferencial média do filtro	Δhf	mmHg	19,63
Taxa de pressão média - eq.01	P ₀ /P ₃	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	μg	23.600,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,085
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,991
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.427,49
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	μg/m³	17
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS			
$\text{eq.01 } \frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	$\text{eq.02 } Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right)^{\frac{1}{3}} \times \sqrt{T_3}$	$\text{eq.03 } Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right)^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	$\text{eq.04 } C_{PI} = \frac{M_r}{V_p}$
7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS		8 - APROVAÇÃO	
ALBERT		JUCÉLIO BRUZZI	
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM		Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região	

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194990
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	540/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a ₂)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 15/01/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 15/01/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	74
Umidade Relativa Final	Ur F	%	80
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	34,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	30,0
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	27,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	193,34
Horâmetro final	Hf	1/100 h	217,34
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	mg	26,00

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS	4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
INÍCIO DA AMOSTRAGEM <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO: ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO: ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso	Outros (especificar): -
Obs.: -	

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	305,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	26,60
Pressão diferencial média do filtro	Δhf	mmHg	19,56
Taxa de pressão média - eq.01	P ₀ /P ₃	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	μg	26.000,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,088
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,988
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.422,62
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	μg/m³	18
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS			
$\text{eq.01 } \frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	$\text{eq.02 } Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right)^{\frac{1}{3}} \times \sqrt{T_3}$	$\text{eq.03 } Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_0}\right)^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	$\text{eq.04 } C_{PI} = \frac{Mr}{V_p}$
7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS		8 - APROVAÇÃO	
ALBERT		JUCÉLIO BRUZZI	
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM		Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região	

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	193895
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	541/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a ₂)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/01/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/01/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	80
Umidade Relativa Final	Ur F	%	82
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,5
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	27,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	217,34
Horâmetro final	Hf	1/100 h	241,34
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	mg	12,75

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS	4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
INÍCIO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO: ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO: ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso	Outros (especificar): -
Obs.:	-

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	302,3
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	26,70
Pressão diferencial média do filtro	Δhf	mmHg	19,63
Taxa de pressão média - eq.01	P ₀ /P ₃	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	μg	12.750,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,083
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,992
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.428,67
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	μg/m³	9
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS			
$\text{eq.01 } \frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	$\text{eq.02 } Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right)^{\frac{1}{3}} \times \sqrt{T_3}$	$\text{eq.03 } Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right)^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	$\text{eq.04 } C_{PI} = \frac{M_r}{V_p}$
7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS		8 - APROVAÇÃO	
ALBERT		JUCÉLIO BRUZZI	
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM		Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região	

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194955
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	542/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a ₂)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 28/01/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 28/01/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	75
Umidade Relativa Final	Ur F	%	77
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	25,6
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	26,8
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	241,34
Horâmetro final	Hf	1/100 h	265,35
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	mg	14,40

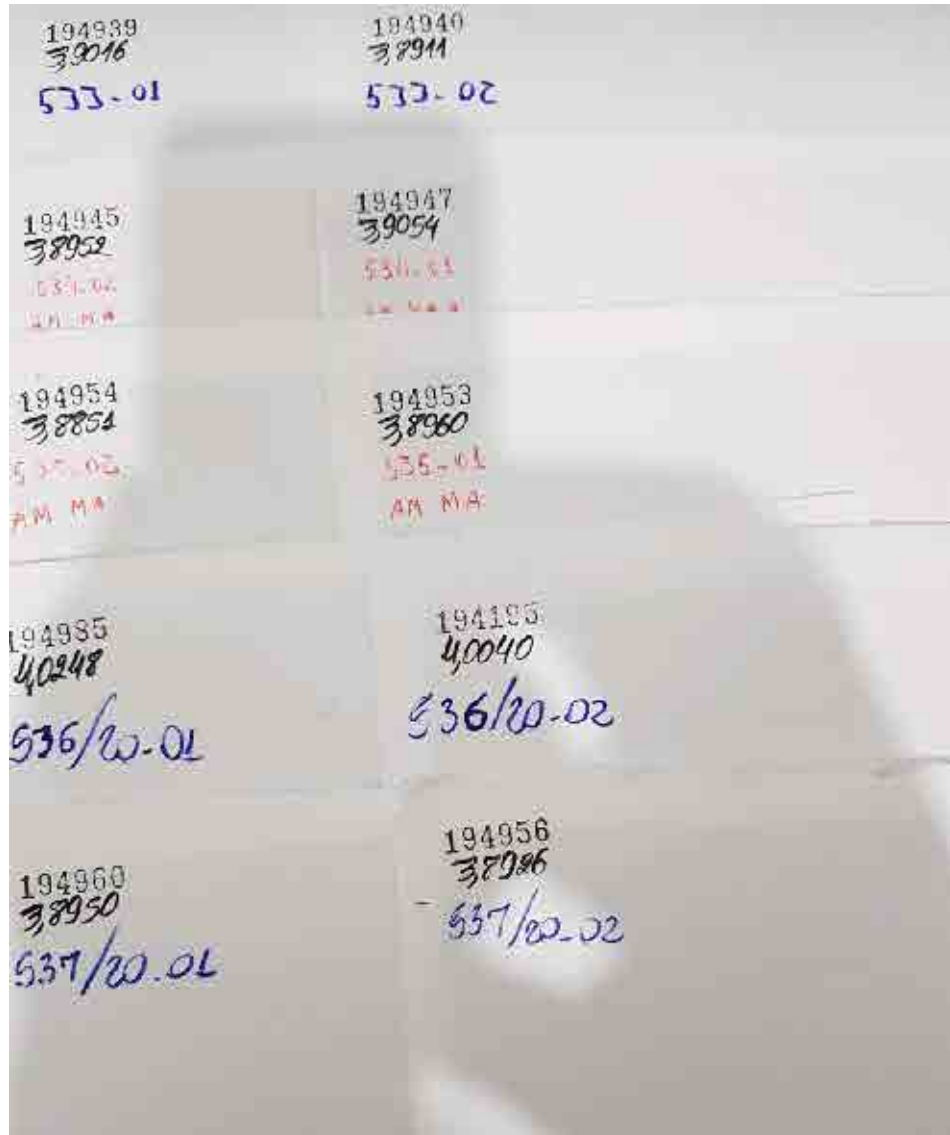
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS	4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
INÍCIO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO: ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO: ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso	Outros (especificar): -
Obs.: -	

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	300,1
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	26,60
Pressão diferencial média do filtro	Δhf	mmHg	19,56
Taxa de pressão média - eq.01	P ₀ /P ₃	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	μg	14.400,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,080
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,996
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.434,91
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	μg/m³	10
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

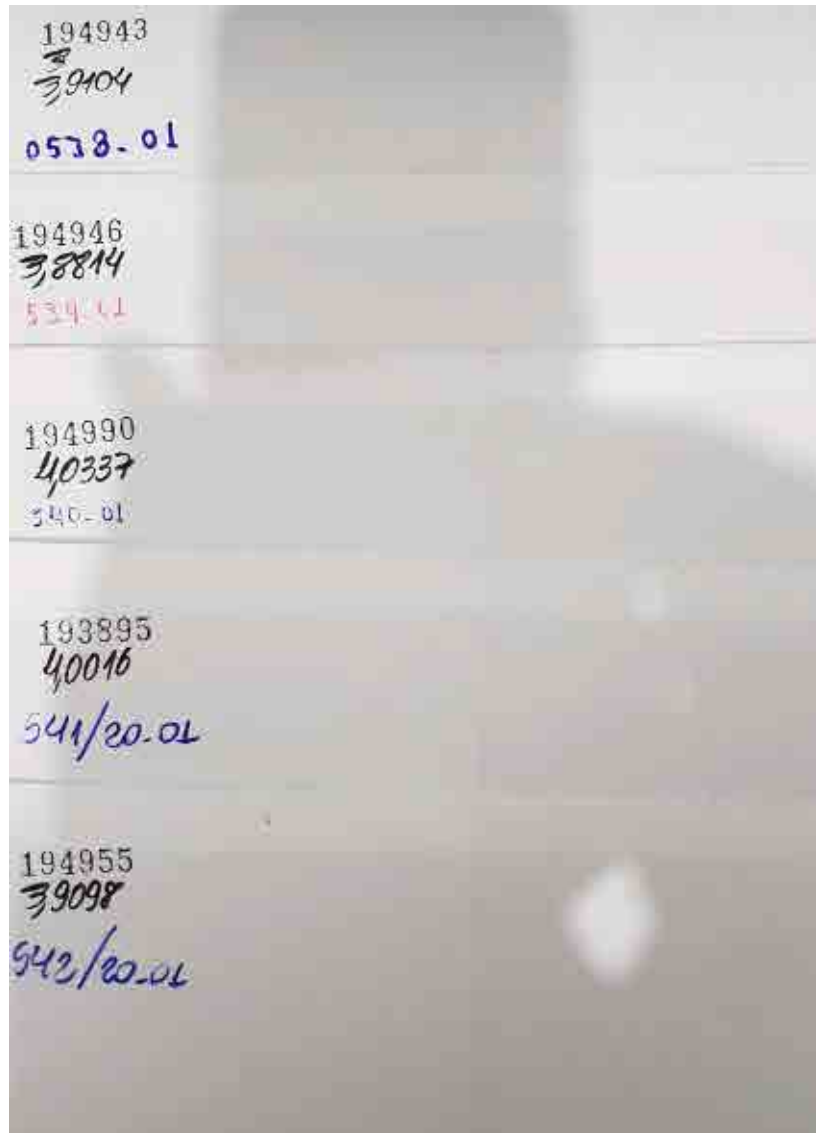
6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS			
$\text{eq.01 } \frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	$\text{eq.02 } Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right)^{\frac{1}{3}} \times \sqrt{T_3}$	$\text{eq.03 } Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_0}\right)^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	$\text{eq.04 } C_{PI} = \frac{Mr}{V_p}$
7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS		8 - APROVAÇÃO	
ALBERT		JUCÉLIO BRUZZI	
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM		Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região	

ANEXO D – FILTROS E CARTAS GRÁFICAS

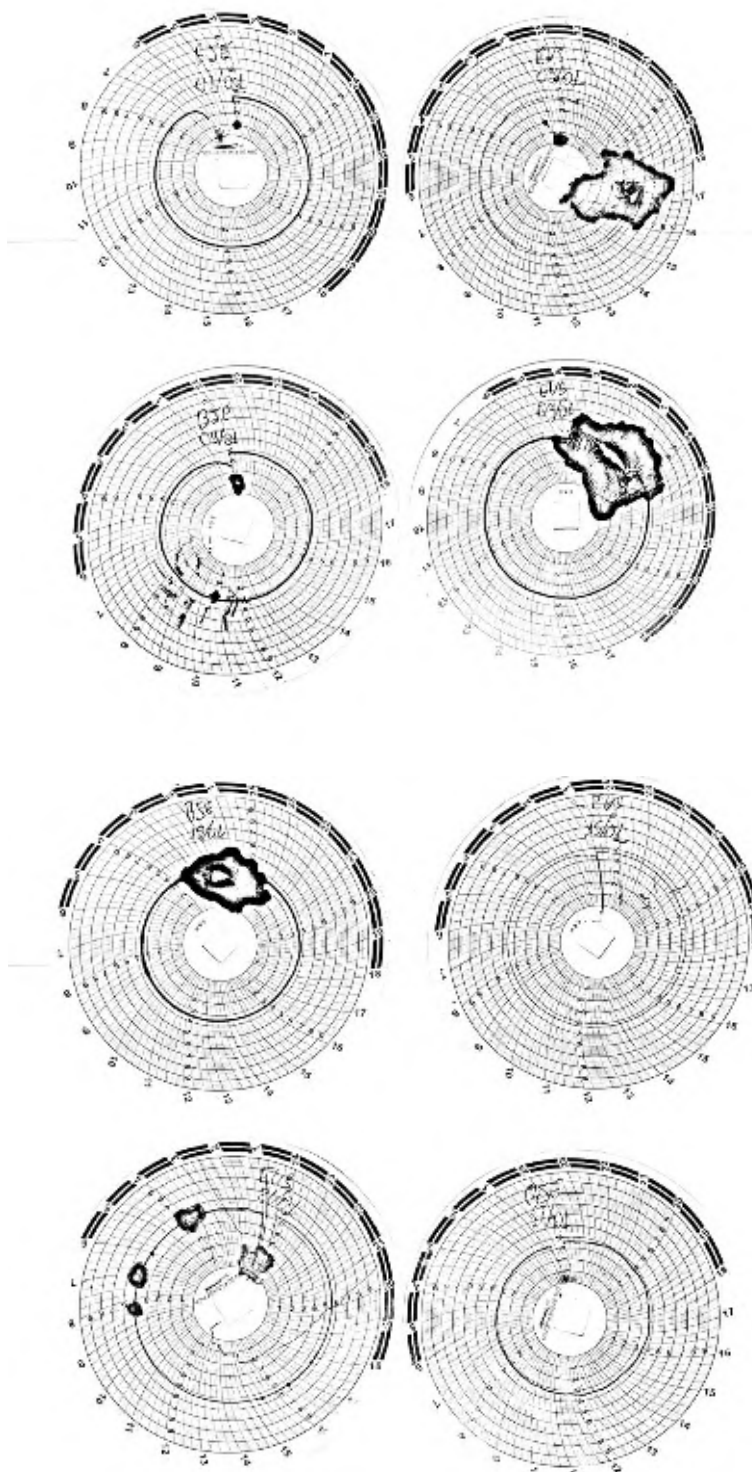
D.1 - FILTROS PTS

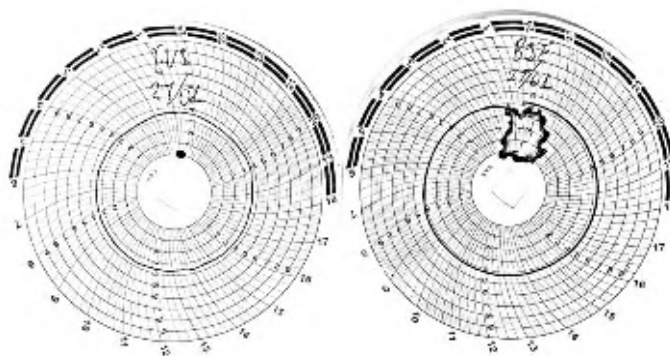


D.2 - FILTROS PI



D.3 – CARTAS GRÁFICAS





ANEXO E - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) – CREA - MG

Via do Contratante
Página 1/1

CREA-MG
Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 5.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 - Responsável técnico:
NOME: **DIRBERTO PRAGA BRUZZI**
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
RNF: **1415096250**
Registro: **04.0.0300200432**

2 - Dados do Contratado:
Contratante: **ARCELOR MITTAL BRASIL SA**
Endereço: **AVENIDA AV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
UF: **MG**
CEP: **30110915**
Data: **SANTA EPÍFÂNIA**
UF: **MG**
CEP: **30110915**
CNPJ: **17.469.701/0001-77**
Nº: **001115**
Data de início: **01/04/2019**
Data de término: **01/04/2023**
Valor: **6.000,00**
Tipo de contrato: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3 - Dados do Contratante:
Endereço: **AVENIDA AV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
UF: **MG**
CEP: **30110915**
Data de início: **01/04/2019**
Data de término: **01/04/2023**
Título: **AMBIENTAL**
Proprietário: **ARCELOR MITTAL BRASIL S/A**
CNPJ: **17.469.701/0001-77**

4 - Atividade Técnica:
1 - CONSULTORIA
Descrição: **ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATÓRIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**
Quantidade: **8.00**
Unidade: **h/m**

5 - Observações:
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO AMBIENTAL (LIMPA, VERIFICAÇÃO, ATUALIZAÇÃO, QUALIDADE DO AR)

6 - Declarações:

7 - Fretado de Classe:
SEM INDICAÇÃO DE RESERVA DE CLASSE

8 - Assinaturas:
Devidamente verificadas as informações acima:
DirBERTO PRAGA BRUZZI RNF: **1415096250**
ARCELOR MITTAL BRASIL SA CNPJ: **17.469.701/0001-77**
Valor da ART: **R\$ 95,95** Registro em: **28/04/2019** Valor Pago: **R\$ 95,95**

9 - Informações:
- A ART é válida somente quando emitida, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou transferência de site do Crea.
- A validade desta classe está sujeita a verificações anuais.
- WWW.CREA-MG.ORG.BR ou www.crea.org.br
- A validade da assinatura de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de assegurar o devido cumprimento.

CREA-MG
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS
www.crea.org.br | 3000-0300

- Informações como comentários, discussão de resultados, certificados de calibração, Anotações de Responsabilidade Técnica, declaração de conformidade de resultados com a Legislação Ambiental em vigor e outras que possam ser solicitadas pelo cliente e que não tenham correspondência direta com os ensaios homologados não fazem parte do nosso escopo de reconhecimento de competência visualizados no endereço: <http://www.rmmg.org.br>, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.

- Os resultados acima apresentados se referem exclusivamente às amostras analisadas.

- Este documento só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

- As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.

- Todas as amostras e informações incluindo relatórios analíticos, laudos de análise, identificação de amostras, documentos e dados do processo produtivo geradas no escopo deste projeto serão de propriedade exclusiva da contratante. Quaisquer cópias solicitadas serão emitidas somente mediante autorização por escrito da contratante.

Aprovado por:



Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D

CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região

Engenheiro Ambiental

Gerente Técnico

Signatário Autorizado

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



ArcelorMittal

ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A

BELA VISTA DE MINAS - MG

MONITORAMENTO DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) E PARTÍCULAS INALÁVEIS (PI)

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELOI - CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

Execução

Fevereiro de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	AR138-20
DATA DE ELABORAÇÃO	12/03/20

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Endereço:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	email:	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01			
Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br , na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		Nº.Registro IBAMA: 678.839	

**EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO**

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
EVANILDO JOSÉ	ASSISTENTE TÉC.	-
ALBERT MAGNO	ASSISTENTE TÉC.	-

**EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO**

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	Endereço:	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66	Telefone:	(31) 3808-1114
e-mail:	kellen.medeiros@arcelormittal.com.br		

ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE

Kellen Medeiros
Analista Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência de suas atividades, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

É apresentado o resultado das amostragens realizadas no período de 02 a 26 de fevereiro de 2020, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Eloi- Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PI), através do Amostrador de Grandes Volumes Acoplado ao Separador Inercial de Partículas - AGV PM10.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas
US EPA	<i>Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere</i> , contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J
ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
US EPA	<i>Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)</i>

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.

3. POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

3.1. Conceitos

Considera-se poluente qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando inconveniente ao bem estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

O nível de poluição atmosférica é medido pela quantidade de substâncias poluentes presentes no ar. A variedade das substâncias que podem ser encontradas na atmosfera é muito grande, o que torna difícil a tarefa de estabelecer uma classificação. Para facilitar esta classificação, os poluentes são divididos em duas categorias:

Poluentes Primários: aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão.

Poluentes Secundários: aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera.

As substâncias poluentes podem ser classificadas conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Classificação das substâncias poluentes						
Compostos de Enxofre	Compostos de Nitrogênio	Compostos Orgânicos	Monóxido de Carbono	Compostos Halogenados	Material Particulado	Ozônio
SO ₂ SO ₃ Compostos de Enxofre Reduzido: (H ₂ S, Mercaptanas, Dissulfeto de carbono, etc) sulfatos	NO NO ₂ NH ₃ HNO ₃ nitratos	hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos orgânicos	CO	HCl HF cloretos, fluoretos	mistura de compostos no estado sólido ou líquido	O ₃ formaldeído acroleína PAN, etc.

3.2. Material Particulado (MP)

Material Particulado (MP), Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (PM₁₀) e Fumaça (FMC).

Sob a denominação geral de Material Particulado se encontra um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar.

O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que quanto menores maiores os efeitos provocados. O particulado pode também reduzir a visibilidade na atmosfera.

O material particulado pode ser classificado como:

3.2.1. Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 50 µm. Uma parte destas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade.

3.2.2. Partículas Inaláveis (PM₁₀)

Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 10 µm. As partículas inaláveis podem ainda ser classificadas como partículas inaláveis finas – MP_{2,5} (<2,5µm) e partículas inaláveis grossas (2,5 a 10µm). As partículas finas, devido ao seu tamanho diminuto, podem atingir os alvéolos pulmonares, já as grossas ficam retidas na parte superior do sistema respiratório.

3.2.3. Fumaça (FMC)

Está associada ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão. O método de determinação da fumaça é baseado na medida de refletância da luz que

incide na poeira (coletada em um filtro), o que confere a este parâmetro a característica de estar diretamente relacionado ao teor de fuligem na atmosfera.

4. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA






4.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para efeito de divulgação, até que sejam definidas as faixas de IQAR citadas acima, serão adotadas as faixas já utilizadas pela Legislação Paulista, definidas pelo Decreto Estadual n° 59.113 de 23 de abril de 2013, que estabelece novos padrões de qualidade do ar para o estado de São Paulo. Estas faixas podem ser visualizadas na Tabela 4.1 abaixo:

Tabela 4.1 - Estrutura do IQA

PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	O ₃ µg/m ³	CO ppm	NO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 50 - 100	> 25 - 50	> 100 - 130	> 9 - 11	> 200 - 240	> 20 - 40	41 - 80	MODERADA	
> 100 - 150	> 50 - 75	> 130 - 160	> 11 - 13	> 240 - 320	> 40 - 365	81 - 120	RUIM	
> 150 - 250	> 75 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 320 - 1.130	> 365 - 800	121 - 200	MUITO RUIM	
> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB

4.2. IQA e os Efeitos sobre a saúde

Individualmente, cada poluente apresenta diferentes efeitos sobre a saúde da população para faixas de concentração distintas, identificados por estudos epidemiológicos desenvolvidos dentro e fora do país. Tais efeitos sobre a saúde requerem medidas de prevenção a serem adotadas pela população afetada. No inverno, freqüentemente ocorrem dias com baixa umidade do ar e alta concentração de poluentes. Nessas condições, é comum ocorrerem complicações respiratórias devido ao ressecamento das mucosas, provocando sangramento pelo nariz, ressecamento da pele e irritação dos olhos.

Quando a umidade relativa do ar estiver entre 20 e 30%, é melhor evitar exercícios físicos ao ar livre entre 11 e 15 horas; umidificar o ambiente através de vaporizadores, toalhas molhadas, recipientes com água, umidificação de jardins etc; sempre que possível permanecer em locais protegidos do sol ou em áreas arborizadas.

Se a umidade estiver entre 20 e 12%, é recomendável suspender exercícios físicos e trabalhos ao ar livre entre 10 e 16 horas; evitar aglomerações em ambientes fechados; e seguir as orientações anteriores.

Mas, se a umidade for menor do que 12% é preciso interromper qualquer atividade ao ar livre entre 10 e 16 horas; determinar a suspensão de atividades que exijam aglomerações de pessoas em recintos fechados; manter umidificados os ambientes internos, principalmente quartos de crianças, hospitais etc. Além dessas medidas é recomendável usar colírio de soro fisiológico ou água boricada para os olhos e narinas e beber muita água.

A Tabela 4.2 abaixo descreve os efeitos da qualidade do ar à saúde:

Tabela 4.2 - Qualidade do ar e efeitos à saúde		
Qualidade	Índice	Significado
Boa	0 – 40	-
Moderada	41 – 80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
Ruim	81 – 120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Muito Ruim	121 - 200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
Péssima	> 200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB

5. LEGISLAÇÃO VIGENTE

5.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução n° 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução n° 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PF), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 5.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução n°491/18 do CONAMA:

Tabela 5.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ppm
Material Particulado - PM ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ⁽¹⁾	40	35	30	20	-
Material Particulado - PM _{2,5}	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual ⁽¹⁾	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre - SO ₂	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual ⁽¹⁾	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio - NO ₂	1 hora ⁽²⁾	260	240	220	200	-
	Anual ⁽¹⁾	60	50	45	40	-
Ozônio - O ₃	8 horas ⁽³⁾	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ⁽¹⁾	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 horas ⁽³⁾	-	-	-	-	9
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁽⁴⁾	-	-	-	80	-
Chumbo - Pb ⁽⁵⁾	Anual ⁽¹⁾	-	-	-	0,5	-

⁽¹⁾ Média aritmética anual

⁽²⁾ Média horária

⁽³⁾ Máxima média móvel obtida no dia

⁽⁴⁾ Média geométrica anual

⁽⁵⁾ Medido nas Partículas Totais em Suspensão

6. PONTO MONITORADO

6.1. Imagem Aérea




Ponto de Monitoramento



ArcelorMittal Mina do Andrade S/A - Bela Vista de Minas - MG

6.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Eloi - Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.</p>	<p>Fuso: 23 K Longitude: 692020 m E Latitude: 7809583 m S</p>

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.</p>	<p>Fuso: 23 K Longitude: 691086 m E Latitude: 7809515 m S</p>






7. RESULTADOS

7.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

P-01 - BJE - Bairro José Eloi - Casa do Sr. Marco Túlio			
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite Conama 491/18
2010/20-01	02/02/20	32	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
2011/20-01	08/02/20	16	
2187/20-01	14/02/20	41	
2192/20-01	20/02/20	22	
2193/20-01	26/02/20	27	
Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			

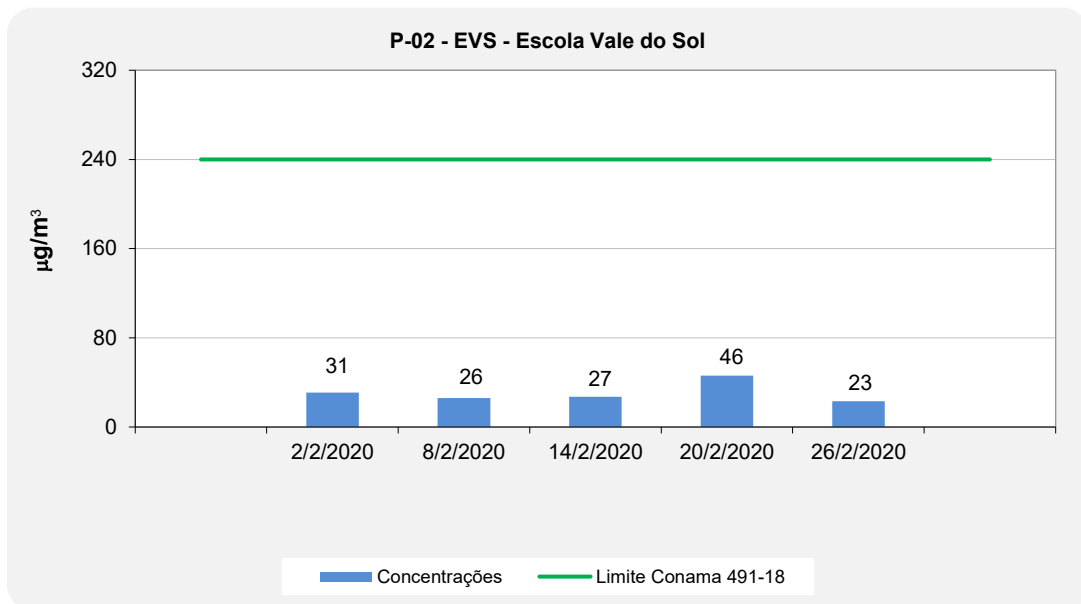
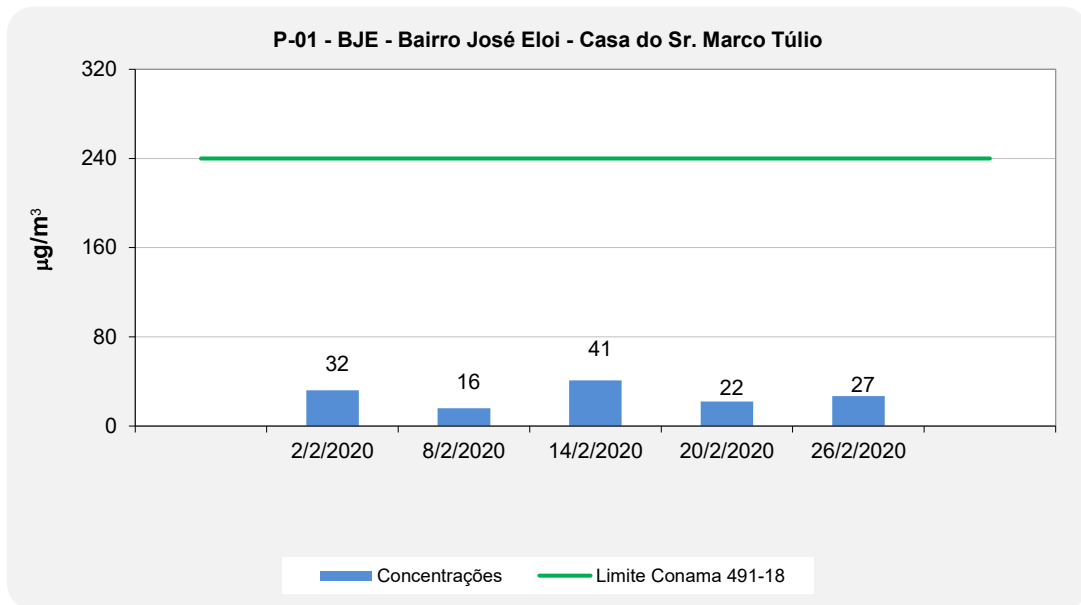
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol			
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite Conama 491/18
2010/20-02	02/02/20	31	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
2011/20-02	08/02/20	26	
2187/20-02	14/02/20	27	
2192/20-02	20/02/20	46	
2193/20-02	26/02/20	23	
Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			

7.2. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PI)

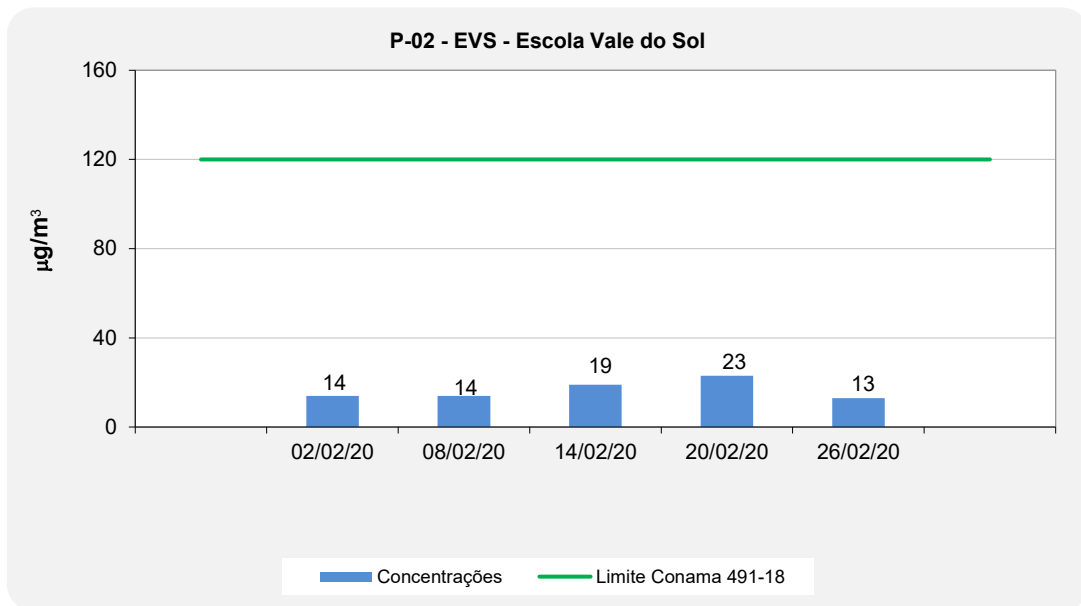
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
2012/20-01	02/02/20	14	11	BOA		120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
2013/20-01	08/02/20	14	11	BOA		
2014/20-01	14/02/20	19	15	BOA		
2195/20-01	20/02/20	23	18	BOA		
2196/20-01	26/02/20	13	10	BOA		
Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						

8. GRÁFICOS COMPARATIVOS

8.1. Concentrações Diárias de Partículas Totais em Suspensão (PTS), em $\mu\text{g}/\text{m}^3$



8.2. Concentrações Diárias de Partículas Inaláveis (PI), em $\mu\text{g}/\text{m}^3$




9. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Comparando os resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Totais em Suspensão (PTS) com o limite de 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e Partículas Inaláveis (PI) com o limite de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ambas estabelecidas pela Resolução nº. 491 de 19 de novembro de 2018 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, conclui-se que não foram ultrapassados em nenhuma das amostragens realizadas no período de monitoramento citado.

Com relação aos resultados da média geométrica anual de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e aritmética anual de partículas inaláveis (PI), com padrões de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente, estabelecido pela Resolução nº. 491 de 19 de novembro de 2018 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, só poderão ser comparadas após 12 meses de monitoramento.


ANEXO A - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

A.1



**AMB
TECH**

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.580240/0001-71 INSC EST: 062.039222.00-51



RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº **552A18** Pág. 1/1

CRL 0531

Dados do cliente

Nome Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Referência: _____
 Endereço: Rua Hamacek, 122 - Bairro: Lucília - João Monlevade/MG
 Serviço solicitado: Fissão de calibração do CPV do kit de calibração de AGV-RTS

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV Código do CPV: CFV-0542 Código de Manutenção: ECDCP003
 Código do KIT: ECDCP003

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2018
 Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
 Umidade Relativa local: 73 % UR
 Pressão atm. local (P_a): 836 mmHg

Padrões de referência e método empregados

Descrição	Referência	Mantenedor	Manutenção	Validade
Equipamento	RotaMeter	Mantenedor	Mantenedor	Validade empregada
Código	AT MV02	AT MV02	AT-CV02	NR 9847: 007
Certificação nº	58046	0771-03020	2771-0002-022	De 01-03-2
Válida até	fev/2021	abr/2020	abr/2020	IT08 Rev. 02
Revisão/cada	RBC - CAL 040	RBC - CAL 029	RBC - CAL 029	

Resultados obtidos

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação dos coeficientes por regressão linear, entre Y₁ e Q₁

a₁ = 1,6968 ± 0,0286
 b₁ = -0,0056 ± 0,0124
 r₁ = 0,9990

Equação simplificada da vazão do calibrador:
 Q₁ = 0,5266 (ΔH(T_a P_a))^{0,6020}

Q₁ = Vazão volumétrica a quente (m³/min)
 ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H₂O)
 T_a = Temperatura ambiente local (°C)

Condições padrão/Calibração de AGV-RTS

Determinação dos coeficientes por regressão linear, entre Y₂ e Q₂

a₂ = 2,0323 ± 0,0305
 b₂ = -0,0078 ± 0,0285
 r₂ = 0,9988

Equação simplificada da vazão do calibrador:
 Q₂ = 0,2065 (ΔH(T_a P_a))^{-0,0026}

Q₂ = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
 P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Q₁ e Q₂ é de ± 0,8 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência k = 2,00

Dados para verificação da comparação

Q ₁	ΔH	Q ₂	ΔH 20 mg
0,5301	1,1	0,8700	1,2
0,3662	1,8007	0,7007	2,3047
0,3018	2,1805	0,5843	2,8853
0,2825	2,6248	0,5048	2,8735
0,1111	3,0205	0,3885	4,1895
0,038	3,3854	0,2925	4,8912
0,0107	4,0548	0,2577	5,6581

Equações usadas


$$Q_1 = \frac{Q_1}{Y_1}$$

$$Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{P_s}}$$

$$Q_1 = Q_1 \cdot \frac{P_a}{P_s} = \frac{298}{760}$$

$$Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{P_s}} = \frac{760}{750}$$

Gráfico de calibração do CPV




Belo Horizonte - 22 maio 2018

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO
 REPROVADO
 UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26.05.18
 OBS: _____

[Assinatura]
 Paulo Lucas Rocha
 Gerente Técnico



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgema, que avalia a competência do laboratório Ambtech.
 Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.
 A reprodução deste documento sem o seu fim original é vedada por esta instituição.

ANEXO B - CERTIFICADOS DE VERIFICAÇÃO DOS AGV'S HI-VOL - PTS E PI - PM10
PTS

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV: CVA160-19 **Página:** 1/1

INFORMAÇÕES GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO
DATA DA VERIFICAÇÃO:	01/11/19
DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO:	13/12/19
EQUIPAMENTO VERIFICADO:	AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES
CÓDIGO:	ECOHV020
FAIXA DE TRABALHO:	1,1 a 1,7 m³/min
MARCA:	ENERGÉTICA QUALIDADE DO AR

INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	Incerteza	k
Inclinação	a ₁	adm.	3,0323	-	-
Interseção	b ₁	adm.	-0,0078	-	-

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	CALIBRADO EM	VALIDADE	LABORATÓRIO
Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar	ECOC003	22/05/19	22/05/20	AMBTech

DADOS DE CAMPO

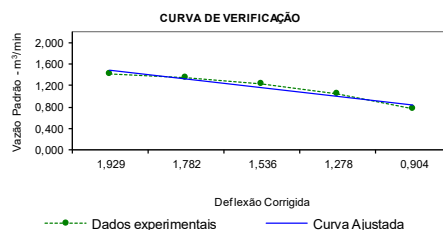
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	10:00
Umidade Relativa	UR	%	53
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	°C	29,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	K	302,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P ₂	mmHg	699,0

MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

1 PLACA	2 ΔH (cmH ₂ O)				3 Deflexão	4 $\sqrt{\Delta H \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$	5 $\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$	6 $Q_p = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{\Delta H \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_1 \right)$	Incerteza (U) (m³/min)	k
	Tramo A	Tramo B	Soma	Incerteza cmH ₂ O						
18	9,8	10,2	20,0	0,6	4,53	4,1	4,260	1,929	1,4076	-
13	9,0	9,3	18,3	0,1	2,13	3,5	4,075	1,782	1,3465	-
10	7,5	7,5	15,0	0,3	3,31	2,6	3,690	1,536	1,2193	-
07	6,0	5,2	11,2	0,3	3,31	1,8	3,188	1,278	1,0540	-
05	3,0	3,0	6,0	0,3	3,31	0,9	2,334	0,904	0,7721	-

REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO

Inclinação (a ₂)	1,5912
Interseção (b ₂)	-0,3598
Correlação (r ₂)	0,995
Vazão nominal (Q _p)	1,20
Deflexão de Uso	2,8



PARA USO NAS AMOSTRAGENS	$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_2 \right)$
--------------------------	---

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado refere-se exclusivamente ao AGV verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nenhuma alteração.

ALBERT

TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

JUCÉLIO BRUZZI - GERENTE TÉCNICO
 APROVAÇÃO

 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
 FO-155-01

INFORMAÇÕES GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL
DATA DA VERIFICAÇÃO:	01/11/19
DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO:	13/12/19
EQUIPAMENTO VERIFICADO:	AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES
CÓDIGO:	ECOHV007
FAXA DE TRABALHO:	1,1 a 1,7 m³/min
MARCA:	ENERGÉTICA QUALIDADE DO AR

INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	Incerteza	k
Inclinação	a ₁	adm.	3,0323	-	-
Interseção	b ₁	adm.	-0,0078	-	-

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	CALIBRADO EM	VALIDADE:	LABORATÓRIO
Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar	ECOCF003	22/05/19	22/05/20	AMBTECH

DADOS DE CAMPO

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	08:00
Umidade Relativa	UR	%	62
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	°C	28,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	K	301,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P ₂	mmHg	706,0

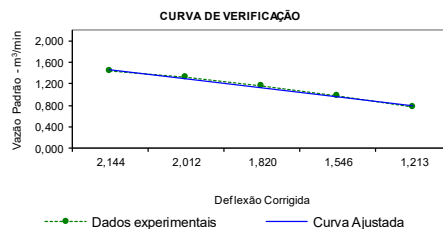
MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

1 PLACA	2 ΔH (cmH ₂ O)					3 Deflexão	4 $\sqrt{AH \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$	5 $\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$	6 $Q_p = \frac{1}{a_1} \left(\sqrt{AH \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_1 \right)$	Incerteza (U) (m³/min)	k
	Tramo A	Tramo B	Soma	Incerteza cmH ₂ O	k						
18	10,1	10,2	20,3	0,6	4,53	5,0	4,321	2,144	1,4275	-	-
13	8,9	8,6	17,5	0,1	2,13	4,4	4,012	2,012	1,3256	-	-
10	6,9	6,5	13,4	0,3	3,31	3,6	3,511	1,820	1,1603	-	-
07	5,0	4,5	9,5	0,3	3,31	2,6	2,956	1,546	0,9774	-	-
05	2,9	3,0	5,9	0,3	3,31	1,6	2,329	1,213	0,7708	-	-

REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO

Inclinação (a ₂)	1,4093
Interseção (b ₂)	0,1512
Correlação (r ₂)	0,998
Vazão nominal (Q _p)	1,20
Deflexão de Uso	3,8

PARA USO NAS AMOSTRAGENS	$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)} - b_2 \right)$
--------------------------	---



A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado refere-se exclusivamente ao AGV verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nenhuma alteração.

ALBERT

TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM
JUCÉLIO BRUZZI - GERENTE TÉCNICO
 APROVAÇÃO

 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
 FO-155-01

PI – PM10



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10: **CVP103-19** Página: **1/1**

INFORMAÇÕES GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL
DATA DA VERIFICAÇÃO:	01/11/19
DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO:	13/12/19
EQUIPAMENTO VERIFICADO:	AMOSTRADOR DE GRANDES VOLUMES ACOPLADO À SEPARADOR INERCIAL DE PARTÍCULAS (AGV-PM10)
CÓDIGO:	ECOPM005
FAIXA DE TRABALHO:	1,017 a 1,243 m³/min
MARCA:	ENERGÉTICA QUALIDADE DO AR

INFORMAÇÕES SOBRE A CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	Incerteza	k
Inclinação	a ₁	adm.	1,8988	-	-
Interseção	b ₁	adm.	-0,00560	-	-

PADRÕES UTILIZADOS

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	CALIBRADO EM :	VALIDADE:	LABORATÓRIO
Calibrador Padrão de Vazão - CPV; Marca Energética Qualidade do Ar	ECOCPO03	22/05/19	22/05/20	AMBTech

DADOS DE CAMPO

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	08:50
Umidade Relativa	UR	%	62
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	°C	29,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	K	302,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P ₂	mmHg	706,0

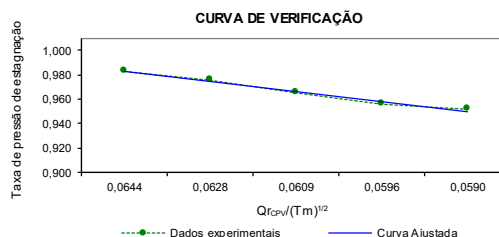
MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

1	2					3		4	5	6	7	8	9
	PLACA	ΔHc (cmH ₂ O) [Manômetro do Kit de Calibração]		ΔHf		P ₀ = P ₂ - ΔHf	P ₀ P ₂	Q _{r(CPV)} = 1/a ₁ × (√(ΔHc × T ₂ /P ₂) - b ₁) ²	Q _{r(CPV)} √T ₂				
	Tramo A	Tramo B	Soma	Incerteza cmH ₂ O	k	cmH ₂ O	mmHg	mmHg					
18	5,3	5,2	10,5	0,2	2,52	16,0	11,7647	694,2353	0,9833	1,1191	0,0644	-	-
13	5,0	5,0	10,0	0,3	3,31	23,0	16,9118	689,0882	0,9760	1,0922	0,0628	-	-
10	4,6	4,8	9,4	0,2	2,87	33,0	24,2647	681,7353	0,9656	1,0590	0,0609	-	-
9	4,5	4,5	9,0	0,1	2,13	42,0	30,8824	675,1176	0,9563	1,0363	0,0596	-	-
8	4,4	4,4	8,8	0,1	2,13	46,0	33,8235	672,1765	0,9521	1,0247	0,0590	-	-

REGRESSÃO LINEAR - RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO

Inclinação (a ₂)	5,8002
Interseção (b ₂)	0,6108
Correlação (r ₂)	1,00

PARA USO NAS AMOSTRAGENS	$Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2 \right) \times \sqrt{T_3}$
--------------------------	---



A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição, multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

O presente certificado refere-se exclusivamente ao AGV-PM 10 verificado, não sendo extensivo a lotes.

A reprodução deste certificado só poderá ser feita integralmente, e sem nenhuma alteração.

ALBERT

TÉCNICO RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM

JUCÉLIO BRUZZI - GERENTE TÉCNICO
APROVAÇÃO

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-156-01

ANEXO C – FORMULÁRIOS DE CAMPO PTS E PI
P-01 - BJE - Bairro José Eloi - Casa do Sr. Marco Túlio - PTS
AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	194962
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO		N° DA AMOSTRA:	2010/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV020		INCLINAÇÃO (a ₂)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	-0,3598
CERTIFICADO N°:	CVA160-19		DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/02/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/02/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	64			
Umidade relativa final				Ur fin	%	54			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	30,1			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	31,2			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	699,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	18923,65			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	18947,66			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	55,3			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	2,8	60	1,225	73,51	D14	2,4	60	1,151	69,07
D2	2,8	60	1,225	73,51	D15	2,4	60	1,151	69,07
D3	2,8	60	1,225	73,51	D16	2,4	60	1,151	69,07
D4	2,6	60	1,189	71,33	D17	2,4	60	1,151	69,07
D5	2,8	60	1,225	73,51	D18	2,4	60	1,151	69,07
D6	2,8	60	1,225	73,51	D19	2,4	60	1,151	69,07
D7	3,0	60	1,260	75,62	D20	2,2	60	1,112	66,70
D8	3,0	60	1,260	75,62	D21	2,2	60	1,112	66,70
D9	3,0	60	1,260	75,62	D22	2,2	60	1,112	66,70
D10	2,8	60	1,225	73,51	D23	2,2	60	1,112	66,70
D11	3,0	60	1,260	75,62	D24	2,2	60	1,112	66,70
D12	3,0	60	1,260	75,62	D25	2,2	0,6	1,112	0,67
D13	3,0	60	1,260	75,62	D média:	2,60	Qp média (m ³ /min):	1,187	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 – Tempo bom, céu claro; 2 – Céu parcialmente nublado; 3 – Céu nublado; 4 – Tempo chuvoso				Outros (especificar):		-
Obs.:						

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	303,7
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	55.300,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.714,70
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C _{PTS}	µg/m ³	32
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-
6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS		7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$		ALBERT	JUCÉLIO BRUZZI
		TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194974
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO	N° DA AMOSTRA:	2011/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020	INCLINAÇÃO (a ₂)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	-0,3598
CERTIFICADO N°:	CVA160-19	DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/02/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/02/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	54			
Umidade relativa final				Ur fin	%	64			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	31,0			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	32,0			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	699,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	18947,66			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	18971,66			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	28,0			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	2,8	60	1,224	73,43	D14	2,4	60	1,150	68,99
D2	2,8	60	1,224	73,43	D15	2,4	60	1,150	68,99
D3	2,8	60	1,224	73,43	D16	2,4	60	1,150	68,99
D4	2,6	60	1,188	71,25	D17	2,4	60	1,150	68,99
D5	2,8	60	1,224	73,43	D18	2,4	60	1,150	68,99
D6	2,8	60	1,224	73,43	D19	2,4	60	1,150	68,99
D7	3,0	60	1,259	75,53	D20	2,2	60	1,110	66,63
D8	3,0	60	1,259	75,53	D21	2,2	60	1,110	66,63
D9	3,0	60	1,259	75,53	D22	2,2	60	1,110	66,63
D10	2,8	60	1,224	73,43	D23	2,2	60	1,110	66,63
D11	3,0	60	1,259	75,53	D24	2,2	60	1,110	66,63
D12	3,0	60	1,259	75,53	D25	2,2	0,0	1,110	0,00
D13	3,0	60	1,259	75,53	D média:	2,60	Qp média (m ³ /min):	1,186	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso

Obs.: -

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

TERMÔMETRO:	ECOTH017
BARÔMETRO:	ECOB001
Outros (especificar):	-

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	304,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	28.000,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.712,10
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C _{PTS}	µg/m ³	16
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right) - b_2} \right) \quad \text{eq.01}$$

$$C_{PTS} = \frac{M_r}{V} \quad \text{eq.02}$$

7 - EXECUÇÃO

ALBERT

TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

JUCÉLIO BRUZZI

 Gerente Técnico
 CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194795
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO	N° DA AMOSTRA:	2187/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020	INCLINAÇÃO (a ₂)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	-0,3598
CERTIFICADO N°:	CVA160-19	DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/02/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/02/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	52			
Umidade relativa final				Ur fin	%	42			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	31,9			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	35,3			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	699,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	18995,88			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	19019,88			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	70,8			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	2,8	60	1,220	73,22	D14	2,4	60	1,147	68,80
D2	2,8	60	1,220	73,22	D15	2,4	60	1,147	68,80
D3	2,8	60	1,220	73,22	D16	2,4	60	1,147	68,80
D4	2,6	60	1,184	71,05	D17	2,4	60	1,147	68,80
D5	2,8	60	1,220	73,22	D18	2,4	60	1,147	68,80
D6	2,8	60	1,220	73,22	D19	2,4	60	1,147	68,80
D7	3,0	60	1,255	75,32	D20	2,2	60	1,107	66,45
D8	3,0	60	1,255	75,32	D21	2,2	60	1,107	66,45
D9	3,0	60	1,255	75,32	D22	2,2	60	1,107	66,45
D10	2,8	60	1,220	73,22	D23	2,2	60	1,107	66,45
D11	3,0	60	1,255	75,32	D24	2,2	60	1,107	66,45
D12	3,0	60	1,255	75,32	D25	2,2	0,0	1,107	0,00
D13	3,0	60	1,255	75,32	D média:	2,60	Qp média (m ³ /min):	1,183	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:		-	

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	306,6
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	70.750,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.707,34
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C _{PTS}	µg/m ³	41
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.01}$$

$$C_{PTS} = \frac{M_r}{V} \quad eq.02$$

7 - EXECUÇÃO

 ALBERT
 TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

 JUCÉLIO BRUZZI
 Gerente Técnico
 CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194801
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO	N° DA AMOSTRA:	2192/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020	INCLINAÇÃO (a ₂)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	-0,3598
CERTIFICADO N°:	CVA160-19	DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/02/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/02/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	42			
Umidade relativa final				Ur fin	%	67			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	35,3			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	29,6			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	699,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	19019,88			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	19043,88			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	38,3			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	2,8	60	1,222	73,34	D14	2,4	60	1,148	68,90
D2	2,8	60	1,222	73,34	D15	2,4	60	1,148	68,90
D3	2,8	60	1,222	73,34	D16	2,4	60	1,148	68,90
D4	2,6	60	1,186	71,16	D17	2,4	60	1,148	68,90
D5	2,8	60	1,222	73,34	D18	2,4	60	1,148	68,90
D6	2,8	60	1,222	73,34	D19	2,4	60	1,148	68,90
D7	3,0	60	1,257	75,43	D20	2,2	60	1,109	66,55
D8	3,0	60	1,257	75,43	D21	2,2	60	1,109	66,55
D9	3,0	60	1,257	75,43	D22	2,2	60	1,109	66,55
D10	2,8	60	1,222	73,34	D23	2,2	60	1,109	66,55
D11	3,0	60	1,257	75,43	D24	2,2	60	1,109	66,55
D12	3,0	60	1,257	75,43	D25	2,2	0,0	1,109	0,00
D13	3,0	60	1,257	75,43	D média:	2,60	Qp média (m ³ /min):	1,184	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:			

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	305,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	38.300,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.709,94
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C _{PTS}	µg/m ³	22
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right) \quad \text{eq.01}$$

$$C_{PTS} = \frac{M_r}{V} \quad \text{eq.02}$$

7 - EXECUÇÃO

ALBERT
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

JUCÉLIO BRUZZI
Gerente Técnico
CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194803
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO	N° DA AMOSTRA:	2193/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV020	INCLINAÇÃO (a ₂)	1,5912
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	-0,3598
CERTIFICADO N°:	CVA160-19	DEFLEXÃO DE USO (D)	2,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/02/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/02/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	67			
Umidade relativa final				Ur fin	%	94			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	29,6			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	21,9			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	699,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	19043,88			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	19067,88			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	46,7			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	2,8	60	1,233	74,00	D14	2,4	60	1,159	69,52
D2	2,8	60	1,233	74,00	D15	2,4	60	1,159	69,52
D3	2,8	60	1,233	74,00	D16	2,4	60	1,159	69,52
D4	2,6	60	1,197	71,80	D17	2,4	60	1,159	69,52
D5	2,8	60	1,233	74,00	D18	2,4	60	1,159	69,52
D6	2,8	60	1,233	74,00	D19	2,4	60	1,159	69,52
D7	3,0	60	1,269	76,12	D20	2,2	60	1,119	67,14
D8	3,0	60	1,269	76,12	D21	2,2	60	1,119	67,14
D9	3,0	60	1,269	76,12	D22	2,2	60	1,119	67,14
D10	2,8	60	1,233	74,00	D23	2,2	60	1,119	67,14
D11	3,0	60	1,269	76,12	D24	2,2	60	1,119	67,14
D12	3,0	60	1,269	76,12	D25	2,2	0,0	1,119	0,00
D13	3,0	60	1,269	76,12	D média:	2,60	Qp média (m ³ /min):	1,195	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso		Outros (especificar): -	
Obs.: -			

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	298,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	46.700,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.725,37
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C _{PTS}	µg/m ³	27
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.01}$$

$$C_{PTS} = \frac{M_r}{V} \quad eq.02$$

7 - EXECUÇÃO

 EVANILDO
 TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

 JUCÉLIO BRUZZI
 Gerente Técnico
 CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol - PTS
AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194963
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	2010/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007	INCLINAÇÃO (a ₂)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA161-19	DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 02/02/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 02/02/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	64			
Umidade relativa final				Ur fin	%	55			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	30,1			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	33,1			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	706,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	11884,65			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	11908,65			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	56,3			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	4,2	60	1,279	76,74	D14	4,0	60	1,246	74,73
D2	4,2	60	1,279	76,74	D15	4,0	60	1,246	74,73
D3	4,2	60	1,279	76,74	D16	4,0	60	1,246	74,73
D4	4,2	60	1,279	76,74	D17	4,0	60	1,246	74,73
D5	4,2	60	1,279	76,74	D18	4,0	60	1,246	74,73
D6	4,0	60	1,246	74,73	D19	4,0	60	1,246	74,73
D7	4,0	60	1,246	74,73	D20	4,0	60	1,246	74,73
D8	4,0	60	1,246	74,73	D21	4,0	60	1,246	74,73
D9	4,0	60	1,246	74,73	D22	4,0	60	1,246	74,73
D10	4,0	60	1,246	74,73	D23	4,2	60	1,279	76,74
D11	4,0	60	1,246	74,73	D24	4,2	60	1,279	76,74
D12	4,0	60	1,246	74,73	D25	4,2	0,0	1,279	0,00
D13	4,0	60	1,246	74,73	D média:	4,06	Qp média (m ³ /min):	1,256	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	304,6
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	56.250,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.807,66
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C _{PTS}	µg/m ³	31
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$C_{PTS} = \frac{Mr}{V} \quad \text{eq.02}$$

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right) \quad \text{eq.01}$$

7 - EXECUÇÃO

ALBERT

TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

JUCÉLIO BRUZZI

 Gerente Técnico
 CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194975
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	2011/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007	INCLINAÇÃO (a ₂)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA161-19	DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/02/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/02/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	55			
Umidade relativa final				Ur fin	%	67			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	33,1			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	25,6			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	706,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	11932,66			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	11956,66			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	47,5			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	4,2	60	1,284	77,05	D14	4,0	60	1,251	75,04
D2	4,2	60	1,284	77,05	D15	4,0	60	1,251	75,04
D3	4,2	60	1,284	77,05	D16	4,0	60	1,251	75,04
D4	4,2	60	1,284	77,05	D17	4,0	60	1,251	75,04
D5	4,2	60	1,284	77,05	D18	4,0	60	1,251	75,04
D6	4,0	60	1,251	75,04	D19	4,0	60	1,251	75,04
D7	4,0	60	1,251	75,04	D20	4,0	60	1,251	75,04
D8	4,0	60	1,251	75,04	D21	4,0	60	1,251	75,04
D9	4,0	60	1,251	75,04	D22	4,0	60	1,251	75,04
D10	4,0	60	1,251	75,04	D23	4,2	60	1,284	77,05
D11	4,0	60	1,251	75,04	D24	4,2	60	1,284	77,05
D12	4,0	60	1,251	75,04	D25	4,2	0,0	1,284	0,00
D13	4,0	60	1,251	75,04	D média:	4,06	Qp média (m ³ /min):	1,261	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:		-	

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	302,4
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	47.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.814,95
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C _{PTS}	µg/m ³	26
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS	7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.01}$ $C_{PTS} = \frac{M_r}{V} \quad eq.02$	ALBERT	JUCÉLIO BRUZZI
	TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194805
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	2187/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007	INCLINAÇÃO (a ₂)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA161-19	DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/02/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/02/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	67			
Umidade relativa final				Ur fin	%	39			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	25,6			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	36,7			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	706,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	11956,66			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	11980,66			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	48,6			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	4,2	60	1,280	76,80	D14	4,0	60	1,247	74,79
D2	4,2	60	1,280	76,80	D15	4,0	60	1,247	74,79
D3	4,2	60	1,280	76,80	D16	4,0	60	1,247	74,79
D4	4,2	60	1,280	76,80	D17	4,0	60	1,247	74,79
D5	4,2	60	1,280	76,80	D18	4,0	60	1,247	74,79
D6	4,0	60	1,247	74,79	D19	4,0	60	1,247	74,79
D7	4,0	60	1,247	74,79	D20	4,0	60	1,247	74,79
D8	4,0	60	1,247	74,79	D21	4,0	60	1,247	74,79
D9	4,0	60	1,247	74,79	D22	4,0	60	1,247	74,79
D10	4,0	60	1,247	74,79	D23	4,2	60	1,280	76,80
D11	4,0	60	1,247	74,79	D24	4,2	60	1,280	76,80
D12	4,0	60	1,247	74,79	D25	4,2	0,0	1,280	0,00
D13	4,0	60	1,247	74,79	D média:	4,06	Qp média (m ³ /min):	1,257	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso		Outros (especificar): -	
Obs.: -			

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	304,2
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	48.600,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.809,11
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C _{PTS}	µg/m ³	27
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$$

7 - EXECUÇÃO

ALBERT

TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

JUCÉLIO BRUZZI

 Gerente Técnico
 CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194796
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	2192/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007	INCLINAÇÃO (a ₂)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA161-19	DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/02/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/02/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	39			
Umidade relativa final				Ur fin	%	70			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	36,7			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	31,3			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	706,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	11980,66			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	12004,66			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	80,5			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	4,2	60	1,274	76,41	D14	3,6	60	1,171	70,27
D2	4,2	60	1,274	76,41	D15	3,5	60	1,153	69,19
D3	4,2	60	1,274	76,41	D16	3,6	60	1,171	70,27
D4	4,2	60	1,274	76,41	D17	3,7	60	1,189	71,33
D5	4,2	60	1,274	76,41	D18	3,8	60	1,206	72,37
D6	4,0	60	1,240	74,42	D19	3,8	60	1,206	72,37
D7	4,0	60	1,240	74,42	D20	3,9	60	1,223	73,40
D8	4,0	60	1,240	74,42	D21	3,9	60	1,223	73,40
D9	3,8	60	1,206	72,37	D22	4,0	60	1,240	74,42
D10	3,7	60	1,189	71,33	D23	4,2	60	1,274	76,41
D11	3,5	60	1,153	69,19	D24	4,2	60	1,274	76,41
D12	3,7	60	1,189	71,33	D25	4,2	0,0	1,274	0,00
D13	4,0	60	1,240	74,42	D média:	3,92	Qp média (m ³ /min):	1,227	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTH017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:	-		

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	307,0
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	80.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.763,79
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C _{PTS}	µg/m ³	46
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{2}} - b_2} \right)^{eq.01}$$

$$C_{PTS} = \frac{M_r}{V} \quad eq.02$$

7 - EXECUÇÃO

ALBERT

TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

JUCÉLIO BRUZZI

 Gerente Técnico
 CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	192124
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	2193/20-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007	INCLINAÇÃO (a ₂)	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA161-19	DEFLEXÃO DE USO (D)	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/02/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/02/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO				SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR			
Umidade relativa inicial				Ur in	%	70			
Umidade relativa final				Ur fin	%	94			
Temperatura inicial durante a amostragem				T in	°C	31,3			
Temperatura final durante a amostragem				T fin	°C	21,2			
Pressão barométrica média				P ₃	mmHg	706,0			
Horâmetro inicial				Hi	1/100 h	12004,66			
Horâmetro final				Hf	1/100 h	12028,66			
Massa de PTS retida no filtro				M _{PTS}	mg	40,7			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min (eq.1)	VOLUME m ³		
D1	4,2	60	1,291	77,48	D14	3,6	60	1,188	71,25
D2	4,2	60	1,291	77,48	D15	3,5	60	1,169	70,17
D3	4,2	60	1,291	77,48	D16	3,6	60	1,188	71,25
D4	4,2	60	1,291	77,48	D17	3,7	60	1,205	72,33
D5	4,2	60	1,291	77,48	D18	3,8	60	1,223	73,38
D6	4,0	60	1,258	75,46	D19	3,8	60	1,223	73,38
D7	4,0	60	1,258	75,46	D20	3,9	60	1,240	74,43
D8	4,0	60	1,258	75,46	D21	3,9	60	1,240	74,43
D9	3,8	60	1,223	73,38	D22	4,0	60	1,258	75,46
D10	3,7	60	1,205	72,33	D23	4,2	60	1,291	77,48
D11	3,5	60	1,169	70,17	D24	4,2	60	1,291	77,48
D12	3,7	60	1,205	72,33	D25	4,2	0,0	1,291	0,00
D13	4,0	60	1,258	75,46	D média:	3,92	Qp média (m ³ /min):	1,244	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO: ECOH017
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso		BARÔMETRO: ECOBR001
Obs.:		Outros (especificar): -

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	299,3
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Massa de PTS retida no filtro	M _{PTS}	µg	40.700,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.788,47
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.02	C _{PTS}	µg/m ³	23
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)^{\frac{1}{3}} - b_2} \right)^{eq.01}$$

$$C_{PTS} = \frac{M_r}{V} \quad eq.02$$

7 - EXECUÇÃO

EVANILDO
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

JUCÉLIO BRUZZI
Gerente Técnico
CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol – PI

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA
--

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	194964
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	2012/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (a ₂)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP103-19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 02/02/20	HORÁRIO: 00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 02/02/20	HORÁRIO: 00:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	U _{r I}	%	78
Umidade Relativa Final	U _{r F}	%	50
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	26,3
Temperatura final durante a amostragem	T _{fin}	°C	34,1
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	27,5
Horâmetro inicial	H _i	1/100 h	265,35
Horâmetro final	H _f	1/100 h	289,36
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	mg	19,90

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS	4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
INÍCIO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO: ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO: ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso	Outros (especificar): -
Obs.:	

5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	303,2
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	26,85
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,74
Taxa de pressão média - eq.01	P ₀ /P ₃	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	μg	19.900,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,084
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,990
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.426,40
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	μg/m³	14
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS			
eq.01 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	eq.02 $Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right)^{\frac{1}{3}} \times \sqrt{T_3}$	eq.03 $Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right)^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	eq.04 $C_{PI} = \frac{Mr}{V_p}$

7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS	8 - APROVAÇÃO
ALBERT	JUCÉLIO BRUZZI
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	194791
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		N° DA AMOSTRA	2013/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005		INCLINAÇÃO (a ₂)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP103-19			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/02/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/02/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	50
Umidade Relativa Final	Ur F	%	54
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	34,2
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	31,3
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	27,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	313,36
Horâmetro final	Hf	1/100 h	337,38
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	mg	19,90

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input checked="" type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso					Outros (especificar):	-
Obs.:						

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	305,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	26,70
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,63
Taxa de pressão média - eq.01	P ₀ /P ₃	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	μg	19.900,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.441,20
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,090
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,986
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.421,65
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	μg/m³	14
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	eq.02 $Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right)^{\frac{1}{3}} \times \sqrt{T_3}$	eq.03 $Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right)^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	eq.04 $C_{PI} = \frac{M_r}{V_p}$
--	---	---	----------------------------------

7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS

ALBERT	JUCÉLIO BRUZZI
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

8 - APROVAÇÃO

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	194794
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		N° DA AMOSTRA	2014/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005		INCLINAÇÃO (a ₂)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP103-19			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/02/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/02/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	54
Umidade Relativa Final	Ur F	%	39
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	31,3
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	39,8
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	27,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	337,36
Horâmetro final	Hf	1/100 h	361,36
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	mg	26,60

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso					Outros (especificar):	-
Obs.:						

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	308,6
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	26,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,49
Taxa de pressão média - eq.01	P ₀ /P ₃	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	μg	26.600,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,095
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,983
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.414,82
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	μg/m³	19
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	eq.02 $Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right)^{\frac{1}{3}} \times \sqrt{T_3}$	eq.03 $Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_0}\right)^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	eq.04 $C_{PI} = \frac{Mr}{V_p}$
--	---	---	---------------------------------

7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS

ALBERT	JUCÉLIO BRUZZI
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

8 - APROVAÇÃO

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	194797
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		N° DA AMOSTRA	2195/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005		INCLINAÇÃO (a ₂)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP103-19			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/02/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/02/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	39
Umidade Relativa Final	Ur F	%	61
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	39,8
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	35,4
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,8
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	28,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	361,36
Horâmetro final	Hf	1/100 h	385,39
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	mg	32,50

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso		Outros (especificar):	-
Obs.:			

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	310,6
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	27,40
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	20,15
Taxa de pressão média - eq.01	P ₀ /P ₃	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	μg	32.500,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.441,80
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,096
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,977
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.408,25
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	μg/m³	23
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

eq.01 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	eq.02 $Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right)^{\frac{1}{3}} \times \sqrt{T_3}$	eq.03 $Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right)^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	eq.04 $C_{PI} = \frac{Mr}{V_p}$
--	---	---	---------------------------------

7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS

ALBERT	JUCÉLIO BRUZZI
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

8 - APROVAÇÃO

AMOSTRAGEM DE PM10 NA ATMOSFERA
1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRO N°	192125
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		N° DA AMOSTRA	2196/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	ECOPM005		INCLINAÇÃO (a ₂)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV-PM10:	01/11/19		INTERSEÇÃO (b ₂)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP103-19			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	26/02/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	26/02/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	61
Umidade Relativa Final	Ur F	%	88
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	35,4
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	21,6
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	706,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	25,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	26,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	385,40
Horâmetro final	Hf	1/100 h	409,40
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	mg	18,30

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO:	ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input checked="" type="checkbox"/> 4	BARÔMETRO:	ECOBR001
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso					Outros (especificar):	-
Obs.:						

4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
5 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	301,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	25,75
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	18,93
Taxa de pressão média - eq.01	P ₀ /P ₃	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M _{PI}	μg	18.300,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,085
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,996
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.434,36
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	μg/m³	13
Incerteza Expandida	U	%	-
Fator de Abrangência	k	-	-

6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS

$\text{eq.01 } \frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	$\text{eq.02 } Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right)^{\frac{1}{3}} \times \sqrt{T_3}$	$\text{eq.03 } Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right)^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)^{\frac{1}{3}}$	$\text{eq.04 } C_{PI} = \frac{Mr}{V_p}$
--	---	---	---

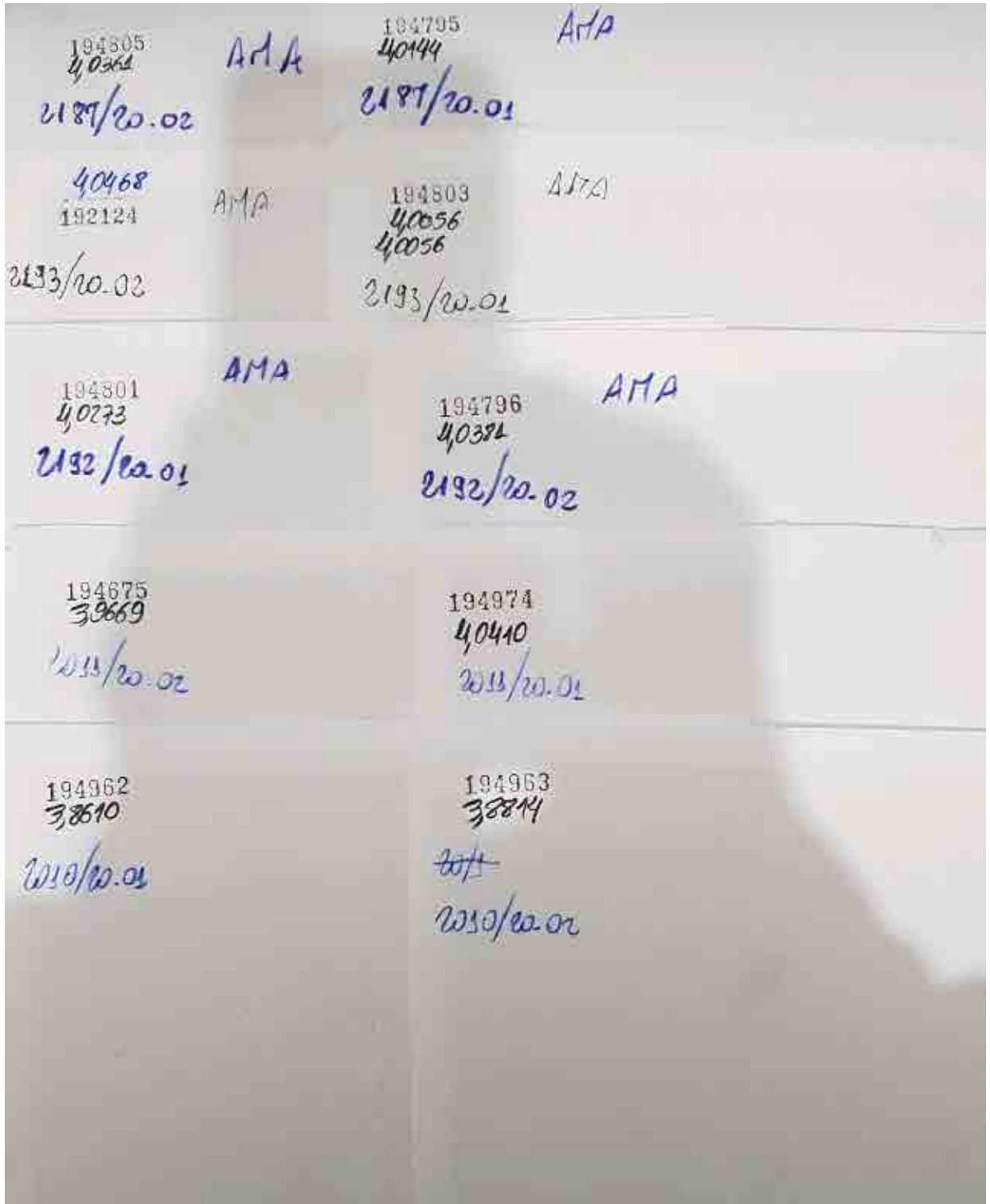
7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS

ALBERT	JUCÉLIO BRUZZI
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

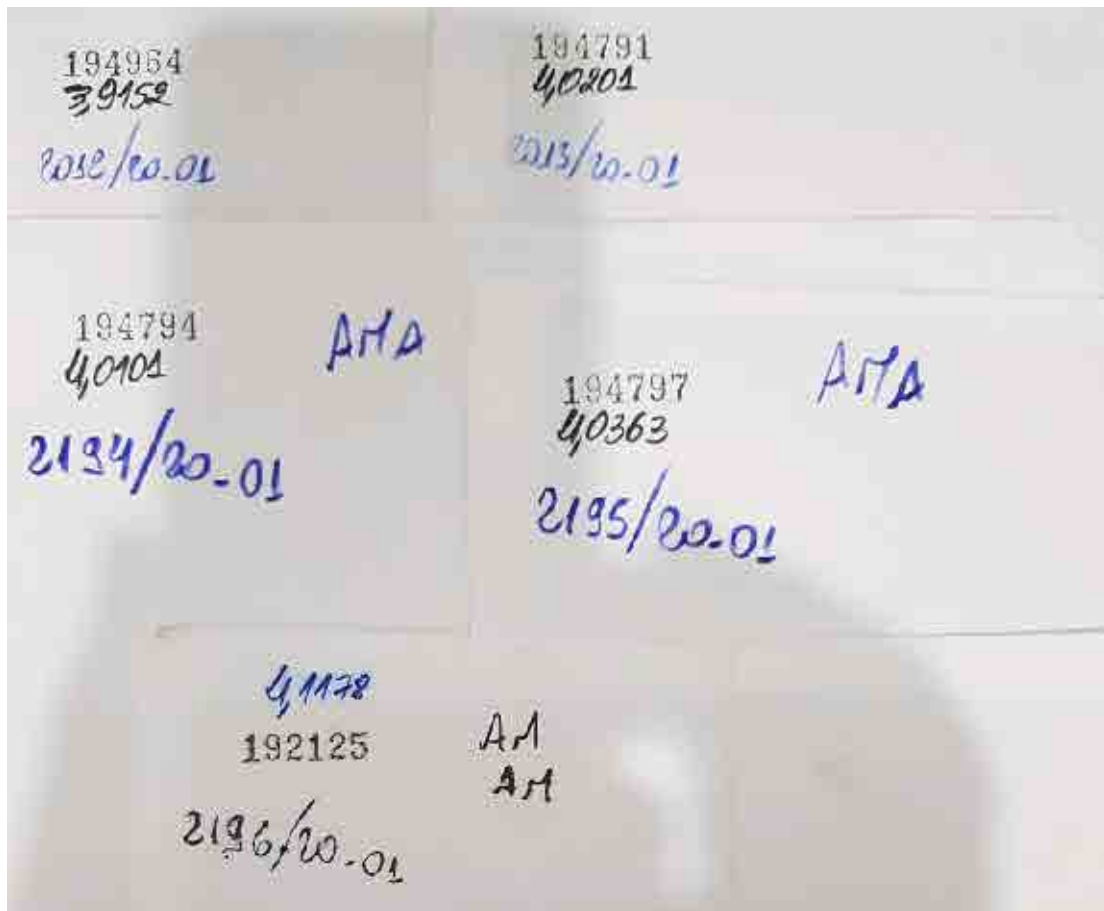
8 - APROVAÇÃO

ANEXO D – FILTROS E CARTAS GRÁFICAS

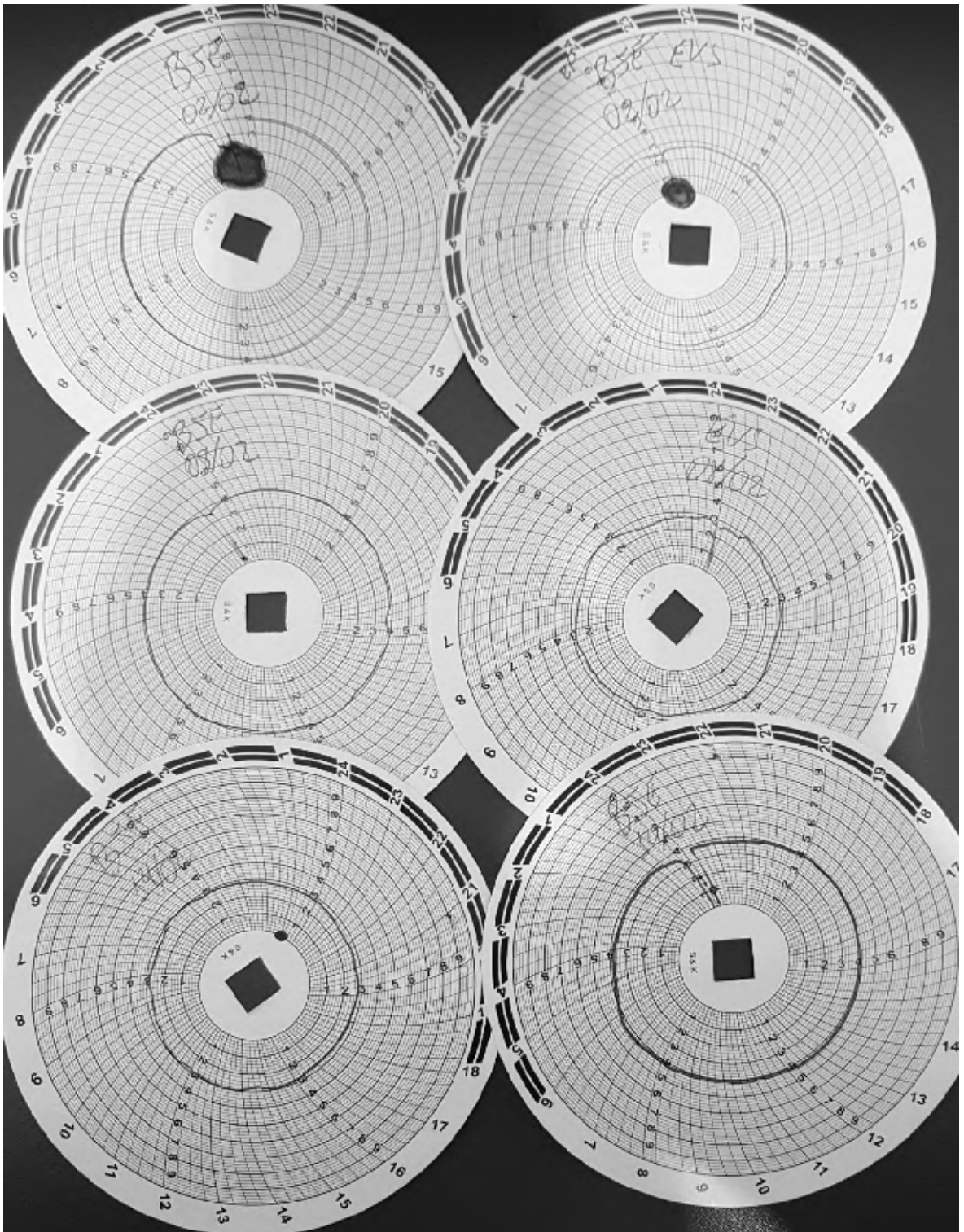
D.1 - FILTROS PTS



D.2 - FILTROS PI



D.3 – CARTAS GRÁFICAS





ANEXO E - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) – CREA - MG

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1. Responsável técnico:

JOHNETO FRAGA BRUZZI
Título profissional:
ENGENHEIRO AMBIENTAL

RNF: 1415096252
Regist. nº: 04.0.0300200472

2. Dados do Contratado:

Contratada: **ARCELOR MITTAL BRASIL SA**
Endereço: **AVENIDA XV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
CEP: **580001110**
UF: **MG**
Data de início: **01/04/2019**
Valor: **6.000,00**
Tipo de contrato: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

CNPJ: 17.469.701/0001-77
Nº: 001115
COP: 30110915

3. Dados do Cliente:

Endereço: **AVENIDA XV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
Data de início: **01/04/2019** - Data de término: **01/04/2019**
Profissão: **AMBIENTAL**
Proprietário: **ARCELOR MITTAL BRASIL SA**

UF: **MG**
Nº: 001115
COP: 30110915
CNPJ: 17.469.701/0001-77

4. Atividade Técnica

1 - CONSULTORIA

Quantidade	Unidade
08,00	h/m

ENSAIO, MÉTODO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá protocolar a seguinte ART.

5. Observações:

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (ARLDO, VIBRAÇÃO, ACOUSTICO, QUALIDADE DO AR)

6. Declarações:

7. Emissão de Classe

SEM INDICAÇÃO DE REPERTE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro em verdadeiras as informações acima.

João Neto 20 de Abril de 2019

JOHNETO FRAGA BRUZZI RNF: 1415096252

ARCELOR MITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77

Valor da ART: 95,95 Registrada em: 24/04/2019 Valor Pago: 95,95 Recurso nº: 000000002055636

CREA-MG
www.crea-mg.org.br - 3000-63-0000
Associação nº: 000000002055636

- Informações como comentários, discussão de resultados, certificados de calibração, Anotações de Responsabilidade Técnica, declaração de conformidade de resultados com a Legislação Ambiental em vigor e outras que possam ser solicitadas pelo cliente e que não tenham correspondência direta com os ensaios homologados não fazem parte do nosso escopo de reconhecimento de competência visualizados no endereço: <http://www.rmmg.org.br>, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.

- Os resultados acima apresentados se referem exclusivamente às amostras analisadas.
- Este documento só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.
- Todas as amostras e informações incluindo relatórios analíticos, laudos de análise, identificação de amostras, documentos e dados do processo produtivo geradas no escopo deste projeto serão de propriedade exclusiva da contratante. Quaisquer cópias solicitadas serão emitidas somente mediante autorização por escrito da contratante.

Aprovado por:



Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D
CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região
Engenheiro Ambiental
Gerente Técnico
Signatário Autorizado

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A
BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: MARÇO DE 2020

Execução

Março de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO N°:	AR150-20
DATA DE ELABORAÇÃO	07/04/20

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Endereço:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	email:	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br , na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		Nº. Registro IBAMA: 678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
RICARDO ALVES	TÉC. QUÍMICA	CRQ MG: 02.412.806

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	Endereço:	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	kellen.medeiros@arcelormittal.com.br	Telefone:	(31) 3808-1149

ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE

Kellen Medeiros
Analista Ambiental

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **março de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM10) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM₁₀.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
US EPA	<i>Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM₁₀ in the Atmosphere</i> , contido no Federal Register 40 CFR 50, <i>Appendix J</i>
US EPA	<i>Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)</i>

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.

3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA






3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA

PTS µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	O ₃ µg/m ³	CO ppm	NO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução n° 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução n° 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PF), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subseqüente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução n°491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ppm
Material Particulado - PM ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ⁽¹⁾	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁽²⁾	-	-	-	80	-

⁽¹⁾ Média aritmética anual

⁽²⁾ Média geométrica anual

5. PONTOS MONITORADOS

5.1. Imagem Aérea




Ponto de Monitoramento



ArcelorMittal Mina do Andrade S/A

5.2. Fotos e Coordenadas






P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.</p>	<p>Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°</p>

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.</p>	<p>Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°</p>

6. RESULTADOS






6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio

Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incerteza Expandida (%)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
2712/20-01	03/03/20	18	$\pm 15,77$	3	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
2713/20-01	09/03/20	8	$\pm 16,98$	1	BOA		
2714/20-01	15/03/20	19	$\pm 15,71$	3	BOA		
2715/20-01	21/03/20	24	$\pm 15,63$	4	BOA		
2716/20-01	28/03/20	30	$\pm 15,46$	5	BOA		

 Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incerteza Expandida (%)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
2712/20-02	03/03/20	11	$\pm 12,48$	2	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
2713/20-02	09/03/20	20	$\pm 11,47$	3	BOA		
2714/20-02	15/03/20	13	$\pm 12,14$	2	BOA		
2715/20-02	21/03/20	14	$\pm 11,98$	2	BOA		
2716/20-02	27/03/20	26	$\pm 11,22$	4	BOA		

 Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

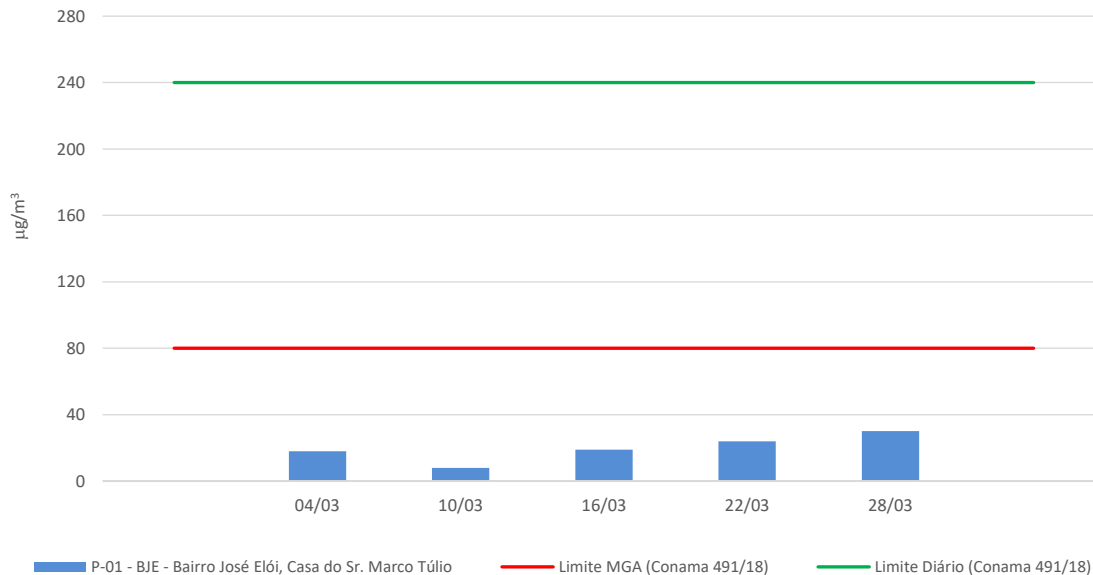
6.2. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM₁₀)

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol							
Código Amostra	Data	Concentração (µg/m ³)	Incerteza Expandida (%)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
2717/20-01	03/03/20	20	± 19,34	20	BOA		120 µg/m ³ (Concentração Máxima Diária).
2718/20-01	09/03/20	14	± 23,84	14	BOA		
2719/20-01	15/03/20	9	± 36,02	9	BOA		
2720/20-01	21/03/20	10	± 31,95	10	BOA		
2721/20-01	27/03/20	16	± 21,88	16	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS

**Gráfico 7.1 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio**



**Gráfico 7.2 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol**

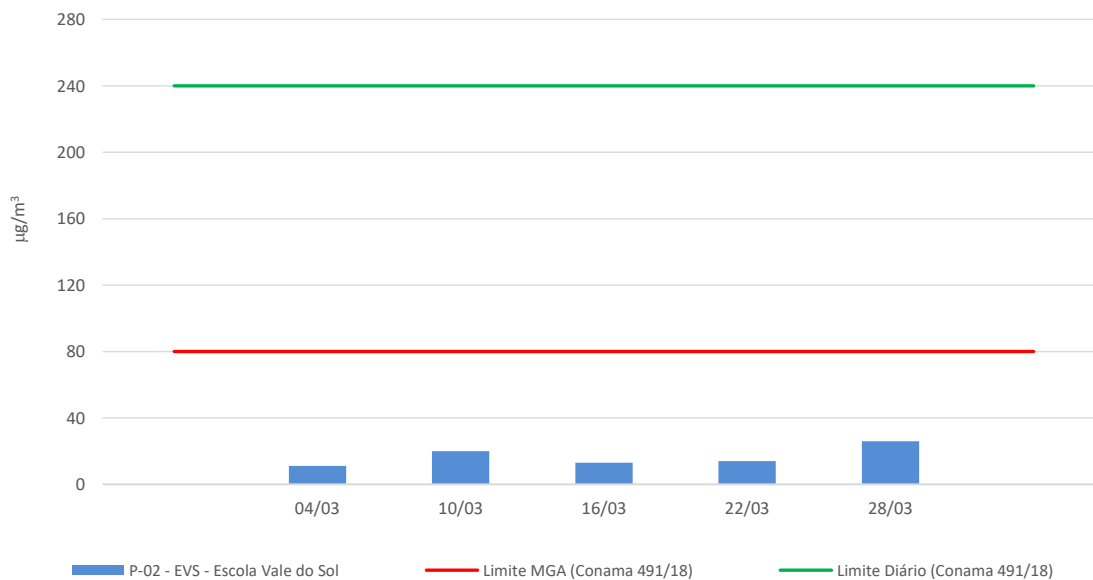
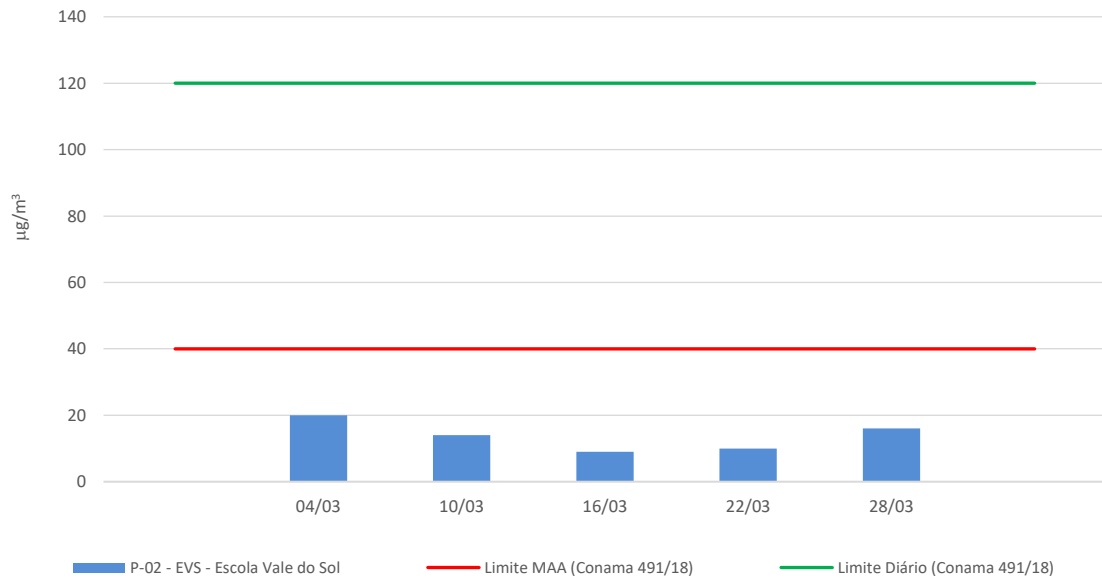


Gráfico 7.3 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PM10
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol




8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.


Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definidos pela Resolução nº 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV



AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST.: 062.059222.00-51



RELATÓRIO DE ENSAIO

Dados do cliente:
Razão Social: Ecosar Monitoramento Ambiental Ltda
Endereço: Rua Hamacek, 122 - Bairro Lucília - João Monlevade/MG
Serviço solicitado: F real de calibração de CPV do kit de calibração de AGV-RT3

Nº **552A10** Pág. 1/1

CRL 0831

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
Código do CPV: CPV-0542
Código do Manuseio: EC0CP003

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2019
Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
Umidade relativa local: 71%
Pressão atm. local (P_a): 886 mbar

Padrões da referência e método empregados

Descrição	Rastreabilidade	Modelo	Manuseio	Método empregado
Código	AT-MXC2	AT-TUB9	A-CP02	NBR 5647:2007
Certificado nº	153844	0771-00020	0771-0002122	Item 002
Válido até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	IT29 Rev. 02
Rés. emitidora	RBC - CAL 045	RBC - CAL 0775	RBC - CAL 0235	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Q2

$$a_1 = -1,8980 \pm 0,0286$$

$$b_1 = -0,0056 \pm 0,0184$$

$$r_1 = 0,9998$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_2 = 0,5268 \cdot (\Delta H(T_a, P_a))^{0,5} - 0,0030$$

Q₂ = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H₂O) T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão/Calibração de AGV-RT3

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Q3

$$a_2 = 3,0323 \pm 0,0305$$

$$b_2 = -0,0078 \pm 0,0290$$

$$r_2 = 0,9998$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_3 = 0,2065 \cdot (\Delta H(T_a, P_a))^{0,5} - 0,0026$$

Q₃ = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Q₂ e Q₃ é de ± 0,8% para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência: K = 2,00

Dados para verificação da correlação

Q ₂ (m ³ /min)	ΔH (cm)	Q ₃ (m ³ /min)	Diferença
0,8850	1,8997	0,7667	1,1347
1,1316	2,1916	0,9843	1,2073
1,3782	2,4835	1,2048	1,1734
1,6248	2,7754	1,4253	1,1995
1,8714	3,0673	1,6458	1,2256

Equações usadas


$$Q_2 = \frac{P_2}{T}$$

$$P_2 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{\rho}{2}}$$

$$Q_2 = \frac{P_2}{T} = \frac{\sqrt{\Delta H \cdot \frac{\rho}{2}}}{T}$$

$$r_2 = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{\rho \cdot \Delta H}{T^2}}}$$

Gráfico de calibração de Q-V



Be o Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO


REPROVADO

UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26.05.19

OBS: -

[Assinatura]
Paula Lucas Costa
Gerente Técnica



Este relatório atende aos requisitos de acreditação do Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Amotech. Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto de trabalho em questão. A reprodução deste documento sem a autorização do laboratório é proibida.

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	193381																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BUE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	271420-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV020			INCLINAÇÃO (α):	1,5912																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (β):	-0,3588																																																																																																																																														
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 16019			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,8																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/03/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	03/03/20		HORÁRIO:	6:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
UNIDADE RELATIVA INICIAL	UR IN		%	90																																																																																																																																															
UNIDADE RELATIVA FINAL	UR FN		%	46																																																																																																																																															
TEMPERATURA INICIAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T IN		°C	22,0																																																																																																																																															
TEMPERATURA FINAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T FN		°C	32,4																																																																																																																																															
HORÍMETRO INICIAL	HI		1100 h	4534,32																																																																																																																																															
HORÍMETRO FINAL	HF		1100 h	4558,32																																																																																																																																															
MASSA DE PTS REtida no filtro	M _{PTS}		mg	43,10																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1,647</td><td>98,83</td><td>D14</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1,647</td><td>98,83</td></tr> <tr><td>D2</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,622</td><td>97,29</td><td>D15</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1,647</td><td>98,83</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,622</td><td>97,29</td><td>D16</td><td>5,7</td><td>60</td><td>1,660</td><td>99,59</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,622</td><td>97,29</td><td>D17</td><td>5,7</td><td>60</td><td>1,660</td><td>99,59</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1,609</td><td>96,51</td><td>D18</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,672</td><td>100,34</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,622</td><td>97,29</td><td>D19</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,672</td><td>100,34</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,622</td><td>97,29</td><td>D20</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,672</td><td>100,34</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1,609</td><td>96,51</td><td>D21</td><td>5,7</td><td>60</td><td>1,660</td><td>99,59</td></tr> <tr><td>D9</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1,609</td><td>96,51</td><td>D22</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,672</td><td>100,34</td></tr> <tr><td>D10</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1,595</td><td>95,73</td><td>D23</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,672</td><td>100,34</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1,609</td><td>96,51</td><td>D24</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,672</td><td>100,34</td></tr> <tr><td>D12</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,622</td><td>97,29</td><td>D25</td><td>5,6</td><td>0,0</td><td>1,647</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1,634</td><td>98,06</td><td>D média:</td><td>5,64</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,640</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	5,6	60	1,647	98,83	D14	5,6	60	1,647	98,83	D2	5,4	60	1,622	97,29	D15	5,6	60	1,647	98,83	D3	5,4	60	1,622	97,29	D16	5,7	60	1,660	99,59	D4	5,4	60	1,622	97,29	D17	5,7	60	1,660	99,59	D5	5,3	60	1,609	96,51	D18	5,8	60	1,672	100,34	D6	5,4	60	1,622	97,29	D19	5,8	60	1,672	100,34	D7	5,4	60	1,622	97,29	D20	5,8	60	1,672	100,34	D8	5,3	60	1,609	96,51	D21	5,7	60	1,660	99,59	D9	5,3	60	1,609	96,51	D22	5,8	60	1,672	100,34	D10	5,2	60	1,595	95,73	D23	5,8	60	1,672	100,34	D11	5,3	60	1,609	96,51	D24	5,8	60	1,672	100,34	D12	5,4	60	1,622	97,29	D25	5,6	0,0	1,647	0,00	D13	5,5	60	1,634	98,06	D média:	5,64	Op média (m³/min):	1,640	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	5,6	60	1,647	98,83	D14	5,6	60	1,647	98,83																																																																																																																																										
D2	5,4	60	1,622	97,29	D15	5,6	60	1,647	98,83																																																																																																																																										
D3	5,4	60	1,622	97,29	D16	5,7	60	1,660	99,59																																																																																																																																										
D4	5,4	60	1,622	97,29	D17	5,7	60	1,660	99,59																																																																																																																																										
D5	5,3	60	1,609	96,51	D18	5,8	60	1,672	100,34																																																																																																																																										
D6	5,4	60	1,622	97,29	D19	5,8	60	1,672	100,34																																																																																																																																										
D7	5,4	60	1,622	97,29	D20	5,8	60	1,672	100,34																																																																																																																																										
D8	5,3	60	1,609	96,51	D21	5,7	60	1,660	99,59																																																																																																																																										
D9	5,3	60	1,609	96,51	D22	5,8	60	1,672	100,34																																																																																																																																										
D10	5,2	60	1,595	95,73	D23	5,8	60	1,672	100,34																																																																																																																																										
D11	5,3	60	1,609	96,51	D24	5,8	60	1,672	100,34																																																																																																																																										
D12	5,4	60	1,622	97,29	D25	5,6	0,0	1,647	0,00																																																																																																																																										
D13	5,5	60	1,634	98,06	D média:	5,64	Op média (m³/min):	1,640																																																																																																																																											
<p>INÍCIO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4</p> <p>TÉRMINO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4</p> <p><small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu azul; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small></p> <p>Obs: -</p>																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
TEMPERATURA MÉDIA DURANTE A AMOSTRAGEM	T _a		K	300,2																																																																																																																																															
TEMPO DECORRIDO DE AMOSTRAGEM	t		min.	1440,0																																																																																																																																															
PRESSÃO BAROMÉTRICA MÉDIA	P _a		mmHg	699,0																																																																																																																																															
MASSA DE PTS REtida no filtro	M _{PTS}		µg	43.100,00																																																																																																																																															
VOLUME DE AR AMOSTRADO (CONDIÇÕES PADRÃO)	V		m³	2.330,89																																																																																																																																															
CONCENTRAÇÃO DE PTS (CONDIÇÕES PADRÃO 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}		µg/m³	18																																																																																																																																															
INERTEZA EXPANDIDA	U		%	± 15,77																																																																																																																																															
FATOR DE ABRANGÊNCIA	k		-	2,43																																																																																																																																															
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
RICARDO ALVES			EUGÊNIO PACELLI			JUCELIO BRUZZI																																																																																																																																													
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPORTE E CONFERÊNCIA DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																													

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL

Página 01 de 01

FD-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	193382																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BUE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	271420-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV020			INCLINAÇÃO (α):	1,5912																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (β):	-0,3588																																																																																																																																														
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 16019			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,8																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/03/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	03/03/20		HORÁRIO:	6:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
UNIDADE RELATIVA INICIAL	UR IN		%	48																																																																																																																																															
UNIDADE RELATIVA FINAL	UR FN		%	48																																																																																																																																															
TEMPERATURA INICIAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T IN		°C	32,8																																																																																																																																															
TEMPERATURA FINAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T FN		°C	30,1																																																																																																																																															
HORÍMETRO INICIAL	HI		1100 h	4558,32																																																																																																																																															
HORÍMETRO FINAL	HF		1100 h	4582,35																																																																																																																																															
MASSA DE PTS REtida no filtro	M _{PTS}		mg	19,05																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1,599</td><td>95,93</td><td>D14</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,612</td><td>96,71</td></tr> <tr><td>D2</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,612</td><td>96,71</td><td>D15</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1,599</td><td>95,93</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,7</td><td>60</td><td>1,650</td><td>98,98</td><td>D16</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1,599</td><td>95,93</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1,625</td><td>97,47</td><td>D17</td><td>5,1</td><td>60</td><td>1,573</td><td>94,36</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,7</td><td>60</td><td>1,650</td><td>98,98</td><td>D18</td><td>5,1</td><td>60</td><td>1,573</td><td>94,36</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1,637</td><td>98,23</td><td>D19</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1,586</td><td>95,15</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,662</td><td>99,73</td><td>D20</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1,586</td><td>95,15</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,662</td><td>99,73</td><td>D21</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1,599</td><td>95,93</td></tr> <tr><td>D9</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,662</td><td>99,73</td><td>D22</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1,599</td><td>95,93</td></tr> <tr><td>D10</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,662</td><td>99,73</td><td>D23</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,612</td><td>96,71</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,7</td><td>60</td><td>1,650</td><td>98,98</td><td>D24</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,612</td><td>96,71</td></tr> <tr><td>D12</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1,637</td><td>98,23</td><td>D25</td><td>5,4</td><td>1,8</td><td>1,612</td><td>2,90</td></tr> <tr><td>D13</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1,625</td><td>97,47</td><td>D média:</td><td>5,46</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,620</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	5,3	60	1,599	95,93	D14	5,4	60	1,612	96,71	D2	5,4	60	1,612	96,71	D15	5,3	60	1,599	95,93	D3	5,7	60	1,650	98,98	D16	5,3	60	1,599	95,93	D4	5,5	60	1,625	97,47	D17	5,1	60	1,573	94,36	D5	5,7	60	1,650	98,98	D18	5,1	60	1,573	94,36	D6	5,6	60	1,637	98,23	D19	5,2	60	1,586	95,15	D7	5,8	60	1,662	99,73	D20	5,2	60	1,586	95,15	D8	5,8	60	1,662	99,73	D21	5,3	60	1,599	95,93	D9	5,8	60	1,662	99,73	D22	5,3	60	1,599	95,93	D10	5,8	60	1,662	99,73	D23	5,4	60	1,612	96,71	D11	5,7	60	1,650	98,98	D24	5,4	60	1,612	96,71	D12	5,6	60	1,637	98,23	D25	5,4	1,8	1,612	2,90	D13	5,5	60	1,625	97,47	D média:	5,46	Op média (m³/min):	1,620	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	5,3	60	1,599	95,93	D14	5,4	60	1,612	96,71																																																																																																																																										
D2	5,4	60	1,612	96,71	D15	5,3	60	1,599	95,93																																																																																																																																										
D3	5,7	60	1,650	98,98	D16	5,3	60	1,599	95,93																																																																																																																																										
D4	5,5	60	1,625	97,47	D17	5,1	60	1,573	94,36																																																																																																																																										
D5	5,7	60	1,650	98,98	D18	5,1	60	1,573	94,36																																																																																																																																										
D6	5,6	60	1,637	98,23	D19	5,2	60	1,586	95,15																																																																																																																																										
D7	5,8	60	1,662	99,73	D20	5,2	60	1,586	95,15																																																																																																																																										
D8	5,8	60	1,662	99,73	D21	5,3	60	1,599	95,93																																																																																																																																										
D9	5,8	60	1,662	99,73	D22	5,3	60	1,599	95,93																																																																																																																																										
D10	5,8	60	1,662	99,73	D23	5,4	60	1,612	96,71																																																																																																																																										
D11	5,7	60	1,650	98,98	D24	5,4	60	1,612	96,71																																																																																																																																										
D12	5,6	60	1,637	98,23	D25	5,4	1,8	1,612	2,90																																																																																																																																										
D13	5,5	60	1,625	97,47	D média:	5,46	Op média (m³/min):	1,620																																																																																																																																											
<p>INÍCIO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4</p> <p>TÉRMINO DA AMOSTRAGEM <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4</p> <p><small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu azul; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small></p> <p>Obs: -</p>																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
TEMPERATURA MÉDIA DURANTE A AMOSTRAGEM	T _a		K	304,5																																																																																																																																															
TEMPO DECORRIDO DE AMOSTRAGEM	t		min.	1441,8																																																																																																																																															
PRESSÃO BAROMÉTRICA MÉDIA	P _a		mmHg	699,0																																																																																																																																															
MASSA DE PTS REtida no filtro	M _{PTS}		µg	19.050,00																																																																																																																																															
VOLUME DE AR AMOSTRADO (CONDIÇÕES PADRÃO)	V		m³	2.335,71																																																																																																																																															
CONCENTRAÇÃO DE PTS (CONDIÇÕES PADRÃO 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}		µg/m³	8																																																																																																																																															
INERTEZA EXPANDIDA	U		%	± 16,98																																																																																																																																															
FATOR DE ABRANGÊNCIA	k		-	2,18																																																																																																																																															
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
RICARDO ALVES			EUGÊNIO PACELLI			JUCELIO BRUZZI																																																																																																																																													
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPORTE E CONFERÊNCIA DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																													

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL

Página 01 de 01

FD-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	193385																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BUE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	271420-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV020			INCLINAÇÃO (α):	1,5912																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (β):	-0,3588																																																																																																																																														
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 16019			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,8																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/03/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/03/20		HORÁRIO:	6:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
UNIDADE RELATIVA INICIAL	UR IN		%	48																																																																																																																																															
UNIDADE RELATIVA FINAL	UR FN		%	35																																																																																																																																															
TEMPERATURA INICIAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T IN		°C	30,1																																																																																																																																															
TEMPERATURA FINAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T FN		°C	37,4																																																																																																																																															
HORÍMETRO INICIAL	HI		1100 h	4606,36																																																																																																																																															
HORÍMETRO FINAL	HF		1100 h	4630,36																																																																																																																																															
MASSA DE PTS REtida no filtro	M _{PTS}		mg	42,85																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,607</td><td>96,39</td><td>D14</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1,554</td><td>93,27</td></tr> <tr><td>D2</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,657</td><td>99,41</td><td>D15</td><td>5,1</td><td>60</td><td>1,568</td><td>94,06</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,657</td><td>99,41</td><td>D16</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1,581</td><td>94,85</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,657</td><td>99,41</td><td>D17</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1,581</td><td>94,85</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1,632</td><td>97,91</td><td>D18</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,607</td><td>96,39</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1,619</td><td>97,16</td><td>D19</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1,619</td><td>97,16</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1,619</td><td>97,16</td><td>D20</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1,632</td><td>98,27</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1,619</td><td>97,16</td><td>D21</td><td>5,9</td><td>60</td><td>1,659</td><td>100,14</td></tr> <tr><td>D9</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,607</td><td>96,39</td><td>D22</td><td>5,1</td><td>60</td><td>1,568</td><td>94,06</td></tr> <tr><td>D10</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1,581</td><td>94,85</td><td>D23</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1,581</td><td>94,85</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1,581</td><td>94,85</td><td>D24</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1,594</td><td>95,62</td></tr> <tr><td>D12</td><td>5,1</td><td>60</td><td>1,568</td><td>94,06</td><td>D25</td><td>5,3</td><td>0,6</td><td>1,594</td><td>0,96</td></tr> <tr><td>D13</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1,554</td><td>93,27</td><td>D média:</td><td>5,38</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,604</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	5,4	60	1,607	96,39	D14	5,0	60	1,554	93,27	D2	5,8	60	1,657	99,41	D15	5,1	60	1,568	94,06	D3	5,8	60	1,657	99,41	D16	5,2	60	1,581	94,85	D4	5,8	60	1,657	99,41	D17	5,2	60	1,581	94,85	D5	5,6	60	1,632	97,91	D18	5,4	60	1,607	96,39	D6	5,5	60	1,619	97,16	D19	5,5	60	1,619	97,16	D7	5,5	60	1,619	97,16	D20	5,6	60	1,632	98,27	D8	5,5	60	1,619	97,16	D21	5,9	60	1,659	100,14	D9	5,4	60	1,607	96,39	D22	5,1	60	1,568	94,06	D10	5,2	60	1,581	94,85	D23	5,2	60	1,581	94,85	D11	5,2	60	1,581	94,85	D24	5,3	60	1,594	95,62	D12	5,1	60	1,568	94,06	D25	5,3	0,6	1,594	0,96	D13	5,0	60	1,554	93,27	D média:	5,38	Op média (m³/min):	1,604	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	5,4	60	1,607	96,39	D14	5,0	60	1,554	93,27																																																																																																																																										
D2	5,8	60	1,657	99,41	D15	5,1	60	1,568	94,06																																																																																																																																										
D3	5,8	60	1,657	99,41	D16	5,2	60	1,581	94,85																																																																																																																																										
D4	5,8	60	1,657	99,41	D17	5,2	60	1,581	94,85																																																																																																																																										
D5	5,6	60	1,632	97,91	D18	5,4	60	1,607	96,39																																																																																																																																										
D6	5,5	60	1,619	97,16	D19	5,5	60	1,619	97,16																																																																																																																																										
D7	5,5	60	1,619	97,16	D20	5,6	60	1,632	98,27																																																																																																																																										
D8	5,5	60	1,619	97,16	D21	5,9	60	1,659	100,14																																																																																																																																										
D9	5,4	60	1,607	96,39	D22	5,1	60	1,568	94,06																																																																																																																																										
D10	5,2	60	1,581	94,85	D23	5,2	60	1,581	94,85																																																																																																																																										
D11	5,2	60	1,581	94,85	D24	5,3	60	1,594	95,62																																																																																																																																										
D12	5,1	60	1,568	94,06	D25	5,3	0,6	1,594	0,96																																																																																																																																										
D13	5,0	60	1,554	93,27	D média:	5,38	Op média (m³/min):	1,604																																																																																																																																											
<p>INÍCIO DA AMOSTRAGEM <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4</p> <p>TÉRMINO DA AMOSTRAGEM <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4</p> <p><small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu azul; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small></p> <p>Obs: -</p>																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
TEMPERATURA MÉDIA DURANTE A AMOSTRAGEM	T _a		K	306,8																																																																																																																																															
TEMPO DECORRIDO DE AMOSTRAGEM	t		min.	1440,6																																																																																																																																															
PRESSÃO BAROMÉTRICA MÉDIA	P _a		mmHg	699,0																																																																																																																																															
MASSA DE PTS REtida no filtro	M _{PTS}		µg	42.850,00																																																																																																																																															
VOLUME DE AR AMOSTRADO (CONDIÇÕES PADRÃO)	V		m³	2.311,54																																																																																																																																															
CONCENTRAÇÃO DE PTS (CONDIÇÕES PADRÃO 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}		µg/m³	19																																																																																																																																															
INERTEZA EXPANDIDA	U		%	± 15,71																																																																																																																																															
FATOR DE ABRANGÊNCIA	k		-	2,37																																																																																																																																															
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
RICARDO ALVES			EUGÊNIO PACELLI			JUCELIO BRUZZI																																																																																																																																													
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPORTE E CONFERÊNCIA DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																													

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL

Página 01 de 01

FD-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																											
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																											
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	193393																																																																																																																																						
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BUE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	271520-01																																																																																																																																						
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV020			INCLINAÇÃO (α):	1,5912																																																																																																																																						
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (β):	-0,3588																																																																																																																																						
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 16019			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,8																																																																																																																																						
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	21/03/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																						
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	21/03/20		HORÁRIO:	6:00																																																																																																																																						
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																											
UNIDADE RELATIVA INICIAL	UR IN		%	35																																																																																																																																							
UNIDADE RELATIVA FINAL	UR FN		%	64																																																																																																																																							
TEMPERATURA INICIAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T IN		°C	37,4																																																																																																																																							
TEMPERATURA FINAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T FN		°C	26,4																																																																																																																																							
HORÍMETRO INICIAL	HI		1100 h	4606,36																																																																																																																																							
HORÍMETRO FINAL	HF		1100 h	4630,36																																																																																																																																							
MASSA DE PTS REtida no filtro	M _{PTS}		mg	55,30																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,661</td><td>99,67</td><td>D14</td><td>4,9</td><td>60</td><td>1,545</td><td>92,71</td></tr> <tr><td>D2</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,661</td><td>99,67</td><td>D15</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1,558</td><td>93,51</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,661</td><td>99,67</td><td>D16</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1,558</td><td>93,51</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1,661</td><td>99,67</td><td>D17</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1,558</td><td>93,51</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,7</td><td>60</td><td>1,649</td><td>98,92</td><td>D18</td><td>5,1</td><td>60</td><td>1,572</td><td>94,30</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,7</td><td>60</td><td>1,649</td><td>98,92</td><td>D19</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1,598</td><td>95,87</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1,624</td><td>97,41</td><td>D20</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1,624</td><td>98,41</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1,611</td><td>96,65</td><td>D21</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1,626</td><td>98,17</td></tr> <tr><td>D9</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1,598</td><td>95,87</td><td>D22</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1,686</td><td>101,14</td></tr> <tr><td>D10</td><td>5,1</td><td>60</td><td>1,572</td><td>94,30</td><td>D23</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1,686</td><td>101,14</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1,558</td><td>93,51</td><td>D24</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1,686</td><td>101,14</td></tr> <tr><td>D12</td><td>4,9</td><td>60</td><td>1,545</td><td>92,71</td><td>D25</td><td>6,0</td><td>0,0</td><td>1,686</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td></td></tr></tbody></table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	5,8	60	1,661	99,67	D14	4,9	60	1,545	92,71	D2	5,8	60	1,661	99,67	D15	5,0	60	1,558	93,51	D3	5,8	60	1,661	99,67	D16	5,0	60	1,558	93,51	D4	5,8	60	1,661	99,67	D17	5,0	60	1,558	93,51	D5	5,7	60	1,649	98,92	D18	5,1	60	1,572	94,30	D6	5,7	60	1,649	98,92	D19	5,3	60	1,598	95,87	D7	5,2	60	1,624	97,41	D20	5,6	60	1,624	98,41	D8	5,4	60	1,611	96,65	D21	5,6	60	1,626	98,17	D9	5,3	60	1,598	95,87	D22	6,0	60	1,686	101,14	D10	5,1	60	1,572	94,30	D23	6,0	60	1,686	101,14	D11	5,0	60	1,558	93,51	D24	6,0	60	1,686	101,14	D12	4,9	60	1,545	92,71	D25	6,0	0,0	1,686	0,00	D13	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																				
D1	5,8	60	1,661	99,67	D14	4,9	60	1,545	92,71																																																																																																																																		
D2	5,8	60	1,661	99,67	D15	5,0	60	1,558	93,51																																																																																																																																		
D3	5,8	60	1,661	99,67	D16	5,0	60	1,558	93,51																																																																																																																																		
D4	5,8	60	1,661	99,67	D17	5,0	60	1,558	93,51																																																																																																																																		
D5	5,7	60	1,649	98,92	D18	5,1	60	1,572	94,30																																																																																																																																		
D6	5,7	60	1,649	98,92	D19	5,3	60	1,598	95,87																																																																																																																																		
D7	5,2	60	1,624	97,41	D20	5,6	60	1,624	98,41																																																																																																																																		
D8	5,4	60	1,611	96,65	D21	5,6	60	1,626	98,17																																																																																																																																		
D9	5,3	60	1,598	95,87	D22	6,0	60	1,686	101,14																																																																																																																																		
D10	5,1	60	1,572	94,30	D23	6,0	60	1,686	101,14																																																																																																																																		
D11	5,0	60	1,558	93,51	D24	6,0	60	1,686	101,14																																																																																																																																		
D12	4,9	60	1,545	92,71	D25	6,0	0,0	1,686	0,00																																																																																																																																		
D13																																																																																																																																											

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELORMITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°:	194888																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TILIO			N° DA AMOSTRA:	271220.02																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV020			INCLINAÇÃO (α):	1.5912																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (β ₁):	-0.3588																																																																																																																																														
CERTIFICADO N.º:	CVA 161/19			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,8																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	28/03/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	28/03/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																																																																																																																															
Umidade relativa inicial	Ur in		%	26,4																																																																																																																																															
Umidade relativa final	Ur fn		%	35																																																																																																																																															
Temperatura inicial durante a amostragem	T in		°C	26,4																																																																																																																																															
Temperatura final durante a amostragem	T fn		°C	30,0																																																																																																																																															
Horômetro inicial	Hf		11000 h	4630,36																																																																																																																																															
Horômetro final	Hf		11000 h	4654,36																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M _{PT}		mg	69,25																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,1</td><td>60</td><td>1.674</td><td>94,46</td><td>D14</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.613</td><td>96,81</td></tr> <tr><td>D2</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.626</td><td>97,58</td><td>D15</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.613</td><td>96,81</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.626</td><td>97,58</td><td>D16</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.588</td><td>95,25</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.626</td><td>97,58</td><td>D17</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.613</td><td>96,81</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.626</td><td>97,58</td><td>D18</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.639</td><td>98,34</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.626</td><td>97,58</td><td>D19</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.613</td><td>96,81</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.626</td><td>97,58</td><td>D20</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.639</td><td>98,34</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.626</td><td>97,58</td><td>D21</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.664</td><td>99,84</td></tr> <tr><td>D9</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.601</td><td>96,00</td><td>D22</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.639</td><td>98,34</td></tr> <tr><td>D10</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.601</td><td>96,00</td><td>D23</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.664</td><td>99,84</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.613</td><td>96,81</td><td>D24</td><td>5,9</td><td>60</td><td>1.676</td><td>100,58</td></tr> <tr><td>D12</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.613</td><td>96,81</td><td>D25</td><td>5,9</td><td>60</td><td>1.676</td><td>100,58</td></tr> <tr><td>D13</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.613</td><td>96,81</td><td>D média:</td><td>5,60</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,626</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	5,1	60	1.674	94,46	D14	5,4	60	1.613	96,81	D2	5,5	60	1.626	97,58	D15	5,4	60	1.613	96,81	D3	5,5	60	1.626	97,58	D16	5,2	60	1.588	95,25	D4	5,5	60	1.626	97,58	D17	5,4	60	1.613	96,81	D5	5,5	60	1.626	97,58	D18	5,6	60	1.639	98,34	D6	5,5	60	1.626	97,58	D19	5,4	60	1.613	96,81	D7	5,5	60	1.626	97,58	D20	5,6	60	1.639	98,34	D8	5,5	60	1.626	97,58	D21	5,8	60	1.664	99,84	D9	5,3	60	1.601	96,00	D22	5,6	60	1.639	98,34	D10	5,3	60	1.601	96,00	D23	5,8	60	1.664	99,84	D11	5,4	60	1.613	96,81	D24	5,9	60	1.676	100,58	D12	5,4	60	1.613	96,81	D25	5,9	60	1.676	100,58	D13	5,4	60	1.613	96,81	D média:	5,60	Op média (m³/min):	1,626	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	5,1	60	1.674	94,46	D14	5,4	60	1.613	96,81																																																																																																																																										
D2	5,5	60	1.626	97,58	D15	5,4	60	1.613	96,81																																																																																																																																										
D3	5,5	60	1.626	97,58	D16	5,2	60	1.588	95,25																																																																																																																																										
D4	5,5	60	1.626	97,58	D17	5,4	60	1.613	96,81																																																																																																																																										
D5	5,5	60	1.626	97,58	D18	5,6	60	1.639	98,34																																																																																																																																										
D6	5,5	60	1.626	97,58	D19	5,4	60	1.613	96,81																																																																																																																																										
D7	5,5	60	1.626	97,58	D20	5,6	60	1.639	98,34																																																																																																																																										
D8	5,5	60	1.626	97,58	D21	5,8	60	1.664	99,84																																																																																																																																										
D9	5,3	60	1.601	96,00	D22	5,6	60	1.639	98,34																																																																																																																																										
D10	5,3	60	1.601	96,00	D23	5,8	60	1.664	99,84																																																																																																																																										
D11	5,4	60	1.613	96,81	D24	5,9	60	1.676	100,58																																																																																																																																										
D12	5,4	60	1.613	96,81	D25	5,9	60	1.676	100,58																																																																																																																																										
D13	5,4	60	1.613	96,81	D média:	5,60	Op média (m³/min):	1,626																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																		
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																		
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu azul; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small> Obs.: -																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																																																																																																																															
Temperatura média durante a amostragem	T _a		K	303,7																																																																																																																																															
Tempo decorrido de amostragem	t		min	1440,0																																																																																																																																															
Pressão barométrica média	P _b		mmHg	706,0																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M _{PT}		µg	69.250,00																																																																																																																																															
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V		m³	2.337,76																																																																																																																																															
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PT}		µg/m³	29,6																																																																																																																																															
Incerteza Expandida	U		%	± 15,48																																																																																																																																															
Fator de Abrandecimento	k		-	2,43																																																																																																																																															
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI			JUCELIO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELORMITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°:	194881																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RVS - ESCOLA VALE DO SOL			N° DA AMOSTRA:	271220.02																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV007			INCLINAÇÃO (α):	1,4993																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (β ₁):	0,1512																																																																																																																																														
CERTIFICADO N.º:	CVA 161/19			DEFLEXÃO DE USO (D):	3,8																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	03/03/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	03/03/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																																																																																																																															
Umidade relativa inicial	Ur in		%	94																																																																																																																																															
Umidade relativa final	Ur fn		%	78																																																																																																																																															
Temperatura inicial durante a amostragem	T in		°C	21,2																																																																																																																																															
Temperatura final durante a amostragem	T fn		°C	21,9																																																																																																																																															
Horômetro inicial	Hf		11000 h	12028,66																																																																																																																																															
Horômetro final	Hf		11000 h	12052,67																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M _{PT}		mg	23,05																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td><td>D14</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.400</td><td>83,99</td></tr> <tr><td>D2</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td><td>D15</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.400</td><td>83,99</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td><td>D16</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.400</td><td>83,99</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td><td>D17</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.400</td><td>83,99</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td><td>D18</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.400</td><td>83,99</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td><td>D19</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td><td>D20</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td><td>D21</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td></tr> <tr><td>D9</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.400</td><td>83,99</td><td>D22</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td></tr> <tr><td>D10</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td><td>D23</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td><td>D24</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td></tr> <tr><td>D12</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td><td>D25</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,85</td></tr> <tr><td>D13</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.400</td><td>83,99</td><td>D média:</td><td>4,94</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,422</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	5,0	60	1.431	85,85	D14	4,8	60	1.400	83,99	D2	5,0	60	1.431	85,85	D15	4,8	60	1.400	83,99	D3	5,0	60	1.431	85,85	D16	4,8	60	1.400	83,99	D4	5,0	60	1.431	85,85	D17	4,8	60	1.400	83,99	D5	5,0	60	1.431	85,85	D18	4,8	60	1.400	83,99	D6	5,0	60	1.431	85,85	D19	5,0	60	1.431	85,85	D7	5,0	60	1.431	85,85	D20	5,0	60	1.431	85,85	D8	5,0	60	1.431	85,85	D21	5,0	60	1.431	85,85	D9	4,8	60	1.400	83,99	D22	5,0	60	1.431	85,85	D10	5,0	60	1.431	85,85	D23	5,0	60	1.431	85,85	D11	5,0	60	1.431	85,85	D24	5,0	60	1.431	85,85	D12	5,0	60	1.431	85,85	D25	5,0	60	1.431	85,85	D13	4,8	60	1.400	83,99	D média:	4,94	Op média (m³/min):	1,422	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	5,0	60	1.431	85,85	D14	4,8	60	1.400	83,99																																																																																																																																										
D2	5,0	60	1.431	85,85	D15	4,8	60	1.400	83,99																																																																																																																																										
D3	5,0	60	1.431	85,85	D16	4,8	60	1.400	83,99																																																																																																																																										
D4	5,0	60	1.431	85,85	D17	4,8	60	1.400	83,99																																																																																																																																										
D5	5,0	60	1.431	85,85	D18	4,8	60	1.400	83,99																																																																																																																																										
D6	5,0	60	1.431	85,85	D19	5,0	60	1.431	85,85																																																																																																																																										
D7	5,0	60	1.431	85,85	D20	5,0	60	1.431	85,85																																																																																																																																										
D8	5,0	60	1.431	85,85	D21	5,0	60	1.431	85,85																																																																																																																																										
D9	4,8	60	1.400	83,99	D22	5,0	60	1.431	85,85																																																																																																																																										
D10	5,0	60	1.431	85,85	D23	5,0	60	1.431	85,85																																																																																																																																										
D11	5,0	60	1.431	85,85	D24	5,0	60	1.431	85,85																																																																																																																																										
D12	5,0	60	1.431	85,85	D25	5,0	60	1.431	85,85																																																																																																																																										
D13	4,8	60	1.400	83,99	D média:	4,94	Op média (m³/min):	1,422																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																		
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																		
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu azul; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small> Obs.: -																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																																																																																																																															
Temperatura média durante a amostragem	T _a		K	294,6																																																																																																																																															
Tempo decorrido de amostragem	t		min	1440,0																																																																																																																																															
Pressão barométrica média	P _b		mmHg	706,0																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M _{PT}		µg	23.050,00																																																																																																																																															
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V		m³	2.048,23																																																																																																																																															
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PT}		µg/m³	11,24																																																																																																																																															
Incerteza Expandida	U		%	± 12,48																																																																																																																																															
Fator de Abrandecimento	k		-	2,13																																																																																																																																															
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI			JUCELIO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELORMITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°:	194887																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RVS - ESCOLA VALE DO SOL			N° DA AMOSTRA:	271220.02																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV007			INCLINAÇÃO (α):	1,4993																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (β ₁):	0,1512																																																																																																																																														
CERTIFICADO N.º:	CVA 161/19			DEFLEXÃO DE USO (D):	3,8																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	09/03/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	09/03/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																																																																																																																															
Umidade relativa inicial	Ur in		%	78																																																																																																																																															
Umidade relativa final	Ur fn		%	48																																																																																																																																															
Temperatura inicial durante a amostragem	T in		°C	21,9																																																																																																																																															
Temperatura final durante a amostragem	T fn		°C	30,6																																																																																																																																															
Horômetro inicial	Hf		11000 h	12052,67																																																																																																																																															
Horômetro final	Hf		11000 h	12076,70																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M _{PT}		mg	40,15																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.449</td><td>86,94</td><td>D14</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td></tr> <tr><td>D2</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.388</td><td>83,27</td><td>D15</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.388</td><td>83,27</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td><td>D16</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.388</td><td>83,27</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td><td>D17</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.388</td><td>83,27</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td><td>D18</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.388</td><td>83,27</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td><td>D19</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td><td>D20</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td><td>D21</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td></tr> <tr><td>D9</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.388</td><td>83,27</td><td>D22</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td></tr> <tr><td>D10</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td><td>D23</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td><td>D24</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td></tr> <tr><td>D12</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td><td>D25</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td></tr> <tr><td>D13</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.388</td><td>83,27</td><td>D média:</td><td>4,95</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,411</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	5,2	60	1.449	86,94	D14	5,0	60	1.419	85,12	D2	4,8	60	1.388	83,27	D15	4,8	60	1.388	83,27	D3	5,0	60	1.419	85,12	D16	4,8	60	1.388	83,27	D4	5,0	60	1.419	85,12	D17	4,8	60	1.388	83,27	D5	5,0	60	1.419	85,12	D18	4,8	60	1.388	83,27	D6	5,0	60	1.419	85,12	D19	5,0	60	1.419	85,12	D7	5,0	60	1.419	85,12	D20	5,0	60	1.419	85,12	D8	5,0	60	1.419	85,12	D21	5,0	60	1.419	85,12	D9	4,8	60	1.388	83,27	D22	5,0	60	1.419	85,12	D10	5,0	60	1.419	85,12	D23	5,0	60	1.419	85,12	D11	5,0	60	1.419	85,12	D24	5,0	60	1.419	85,12	D12	5,0	60	1.419	85,12	D25	5,0	60	1.419	85,12	D13	4,8	60	1.388	83,27	D média:	4,95	Op média (m³/min):	1,411	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	5,2	60	1.449	86,94	D14	5,0	60	1.419	85,12																																																																																																																																										
D2	4,8	60	1.388	83,27	D15	4,8	60	1.388	83,27																																																																																																																																										
D3	5,0	60	1.419	85,12	D16	4,8	60	1.388	83,27																																																																																																																																										
D4	5,0	60	1.419	85,12	D17	4,8	60	1.388	83,27																																																																																																																																										
D5	5,0	60	1.419	85,12	D18	4,8	60	1.388	83,27																																																																																																																																										
D6	5,0	60	1.419	85,12	D19	5,0	60	1.419	85,12																																																																																																																																										
D7	5,0	60	1.419	85,12	D20	5,0	60	1.419	85,12																																																																																																																																										
D8	5,0	60	1.419	85,12	D21	5,0	60	1.419	85,12																																																																																																																																										
D9	4,8	60	1.388	83,27	D22	5,0	60	1.419	85,12																																																																																																																																										
D10	5,0	60	1.419	85,12	D23	5,0	60	1.419	85,12																																																																																																																																										
D11	5,0	60	1.419	85,12	D24	5,0	60	1.419	85,12																																																																																																																																										
D12	5,0	60	1.419	85,12	D25	5,0	60	1.419	85,12																																																																																																																																										
D13	4,8	60	1.388	83,27	D média:	4,95	Op média (m³/min):	1,411																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																		
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																		
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu azul; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small> Obs.: -																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																																																																																																																															
Temperatura média durante a amostragem	T _a		K	306,1																																																																																																																																															
Tempo decorrido de amostragem	t		min	1440,0																																																																																																																																															
Pressão barométrica média	P _b		mmHg	706,0																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M _{PT}		µg	40.150,00																																																																																																																																															
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V		m³	2.034,37																																																																																																																																															
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PT}		µg/m³	19,7																																																																																																																																															
Incerteza Expandida	U		%	± 11,47																																																																																																																																															
Fator de Abrandecimento	k		-	2,28																																																																																																																																															
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI			JUCELIO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELORMITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO N°:	194888																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RVS - ESCOLA VALE DO SOL			N° DA AMOSTRA:	271220.02																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV007			INCLINAÇÃO (α):	1,4993																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (β ₁):	0,1512																																																																																																																																														
CERTIFICADO N.º:	CVA 161/19			DEFLEXÃO DE USO (D):	3,8																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/03/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/03/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																																																																																																																															
Umidade relativa inicial	Ur in		%	49																																																																																																																																															
Umidade relativa final	Ur fn		%	37																																																																																																																																															
Temperatura inicial durante a amostragem	T in		°C	30,6																																																																																																																																															
Temperatura final durante a amostragem	T fn		°C	35,6																																																																																																																																															
Horômetro inicial	Hf		11000 h	12076,70																																																																																																																																															
Horômetro final	Hf		11000 h	12100,70																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M _{PT}		mg	26,05																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.371</td><td>82,26</td><td>D14</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,09</td></tr> <tr><td>D2</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.371</td><td>82,26</td><td>D15</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.371</td><td>82,26</td></tr> <tr><td>D3</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.371</td><td>82,26</td><td>D16</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.371</td><td>82,26</td></tr> <tr><td>D4</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.371</td><td>82,26</td><td>D17</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.371</td><td>82,26</td></tr> <tr><td>D5</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.371</td><td>82,26</td><td>D18</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.371</td><td>82,26</td></tr> <tr><td>D6</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.371</td><td>82,26</td><td>D19</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,09</td></tr> <tr><td>D7</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.371</td><td>82,26</td><td>D20</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,09</td></tr> <tr><td>D8</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.371</td><td>82,26</td><td>D21</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,09</td></tr> <tr><td>D9</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,09</td><td>D22</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,09</td></tr> <tr><td>D10</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,09</td><td>D23</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,09</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,09</td><td>D24</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,09</td></tr> <tr><td>D12</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,09</td><td>D25</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,09</td></tr> <tr><td>D13</td><td>4,8</td><td>60</td><td>1.371</td><td>82,26</td><td>D média:</td><td>4,90</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,386</td><td></td></tr> </tbody> </table> </										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	4,8	60	1.371	82,26	D14	5,0	60	1.402	84,09	D2	4,8	60	1.371	82,26	D15	4,8	60	1.371	82,26	D3	4,8	60	1.371	82,26	D16	4,8	60	1.371	82,26	D4	4,8	60	1.371	82,26	D17	4,8	60	1.371	82,26	D5	4,8	60	1.371	82,26	D18	4,8	60	1.371	82,26	D6	4,8	60	1.371	82,26	D19	5,0	60	1.402	84,09	D7	4,8	60	1.371	82,26	D20	5,0	60	1.402	84,09	D8	4,8	60	1.371	82,26	D21	5,0	60	1.402	84,09	D9	5,0	60	1.402	84,09	D22	5,0	60	1.402	84,09	D10	5,0	60	1.402	84,09	D23	5,0	60	1.402	84,09	D11	5,0	60	1.402	84,09	D24	5,0	60	1.402	84,09	D12	5,0	60	1.402	84,09	D25	5,0	60	1.402	84,09	D13	4,8	60	1.371	82,26	D média:	4,90	Op média (m³/min):	1,386	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	4,8	60	1.371	82,26	D14	5,0	60	1.402	84,09																																																																																																																																										
D2	4,8	60	1.371	82,26	D15	4,8	60	1.371	82,26																																																																																																																																										
D3	4,8	60	1.371	82,26	D16	4,8	60	1.371	82,26																																																																																																																																										
D4	4,8	60	1.371	82,26	D17	4,8	60	1.371	82,26																																																																																																																																										
D5	4,8	60	1.371	82,26	D18	4,8	60	1.371	82,26																																																																																																																																										
D6	4,8	60	1.371	82,26	D19	5,0	60	1.402	84,09																																																																																																																																										
D7	4,8	60	1.371	82,26	D20	5,0	60	1.402	84,09																																																																																																																																										
D8	4,8	60	1.371	82,26	D21	5,0	60	1.402	84,09																																																																																																																																										
D9	5,0	60	1.402	84,09	D22	5,0	60	1.402	84,09																																																																																																																																										
D10	5,0	60	1.402	84,09	D23	5,0	60	1.402	84,09																																																																																																																																										
D11	5,0	60	1.402	84,09	D24	5,0	60	1.402	84,09																																																																																																																																										
D12	5,0	60	1.402	84,09	D25	5,0	60	1.402	84,09																																																																																																																																										
D13	4,8	60	1.371	82,26	D média:	4,90	Op média (m³/min):	1,386																																																																																																																																											

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	19592
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	271620-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV007	INCLINAÇÃO (α):	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β):	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA 1611/19	DEFEIXÃO DE USO (D):	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/03/20	HORÁRIO:	09:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/03/20	HORÁRIO:	09:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
Parâmetro	Símbolo	Unidade	Valor						
Umidade relativa inicial	Ur in	%	37						
Umidade relativa final	Ur fn	%	66						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	35,6						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	25,0						
Horímetro inicial	Hi	1100 h	12150,70						
Horímetro final	Hf	1100 h	12124,71						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	mg	27,25						
DEFEIXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFEIXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	5,0	60	1,408	84,51	D14	5,0	60	1,408	84,51
D2	5,0	60	1,408	84,51	D15	4,8	60	1,378	82,67
D3	5,0	60	1,408	84,51	D16	4,8	60	1,378	82,67
D4	5,0	60	1,408	84,51	D17	4,8	60	1,378	82,67
D5	5,0	60	1,408	84,51	D18	4,8	60	1,378	82,67
D6	5,0	60	1,408	84,51	D19	5,0	60	1,408	84,51
D7	5,0	60	1,408	84,51	D20	5,0	60	1,408	84,51
D8	4,8	60	1,378	82,67	D21	5,0	60	1,408	84,51
D9	5,0	60	1,408	84,51	D22	5,0	60	1,408	84,51
D10	5,0	60	1,408	84,51	D23	5,0	60	1,408	84,51
D11	5,0	60	1,408	84,51	D24	5,0	60	1,408	84,51
D12	5,0	60	1,408	84,51	D25	5,0	0,6	1,408	0,85
D13	4,8	60	1,378	82,67	D média:	4,95	Op média (m³/min):	1,401	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Obs:			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
Parâmetro	Símbolo	Unidade	Valor
Temperatura média durante a amostragem	T _a	K	303,3
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	706,0
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	µg	27.250,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	2.018,06
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	14
Incerteza Expandida	U	%	+ 11,28
Fator de Abrandência	k	-	2,18

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS			
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EDCAR/MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-023-06
Página 01 de 01

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	19594
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	271620-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV007	INCLINAÇÃO (α):	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β):	0,1512
CERTIFICADO Nº:	CVA 1611/19	DEFEIXÃO DE USO (D):	3,8
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 27/03/20	HORÁRIO:	09:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 27/03/20	HORÁRIO:	09:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
Parâmetro	Símbolo	Unidade	Valor						
Umidade relativa inicial	Ur in	%	66						
Umidade relativa final	Ur fn	%	42						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	25,0						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	35,1						
Horímetro inicial	Hi	1100 h	12124,71						
Horímetro final	Hf	1100 h	12148,72						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	mg	52,10						
DEFEIXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFEIXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	4,8	60	1,377	82,64	D14	4,8	60	1,377	82,64
D2	4,8	60	1,377	82,64	D15	4,7	60	1,362	81,70
D3	4,8	60	1,377	82,64	D16	4,7	60	1,362	81,70
D4	4,8	60	1,377	82,64	D17	4,7	60	1,362	81,70
D5	4,8	60	1,377	82,64	D18	4,7	60	1,362	81,70
D6	4,8	60	1,377	82,64	D19	4,7	60	1,362	81,70
D7	4,8	60	1,377	82,64	D20	4,7	60	1,362	81,70
D8	4,8	60	1,377	82,64	D21	4,7	60	1,362	81,70
D9	4,8	60	1,377	82,64	D22	4,7	60	1,362	81,70
D10	4,8	60	1,377	82,64	D23	4,7	60	1,362	81,70
D11	4,8	60	1,377	82,64	D24	4,7	60	1,362	81,70
D12	4,8	60	1,377	82,64	D25	4,7	0,6	1,362	0,82
D13	4,8	60	1,377	82,64	D média:	4,76	Op média (m³/min):	1,370	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Obs:			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
Parâmetro	Símbolo	Unidade	Valor
Temperatura média durante a amostragem	T _a	K	303,6
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	706,0
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	µg	52.100,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.974,75
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	27
Incerteza Expandida	U	%	+ 11,22
Fator de Abrandência	k	-	2,37

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS			
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EDCAR/MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-023-06
Página 01 de 01

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	194650
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	271720-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECP0M005	INCLINAÇÃO (α):	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β):	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP 103/19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/03/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/03/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
Parâmetro	Símbolo	Unidade	Valor
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	88
Umidade Relativa Final	Ur F	%	75
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	25,0
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	26,9
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,9
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	21,6
Horímetro inicial	Hi	1100 h	409,40
Horímetro final	Hf	1100 h	433,41
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	mg	28,50

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Obs:			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
Parâmetro	Símbolo	Unidade	Valor
Temperatura média durante a amostragem	T _a	K	299,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	24,25
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	17,83
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P _{1/P2}	adm	0,975
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	µg	28.500,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m³/min	1,085
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m³/min	1,005
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m³	1.447,28
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m³	20
Incerteza Expandida	U	%	+ 19,34
Fator de Abrandência	k	-	2,04

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EDCAR/MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-058-05
Página 01 de 01

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	194656
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	271820-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECP0M005	INCLINAÇÃO (α):	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β):	0,6108
CERTIFICADO Nº:	CVP 103/19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 09/03/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 03/03/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
Parâmetro	Símbolo	Unidade	Valor
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	75
Umidade Relativa Final	Ur F	%	50
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	21,7
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	30,7
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	27,0
Horímetro inicial	Hi	1100 h	433,42
Horímetro final	Hf	1100 h	457,42
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	mg	20,75

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Obs:			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
Parâmetro	Símbolo	Unidade	Valor
Temperatura média durante a amostragem	T _a	K	299,2
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	26,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,49
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P _{1/P2}	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	µg	20.750,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m³/min	1,078
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m³/min	0,998
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m³	1.436,76
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m³	14
Incerteza Expandida	U	%	+ 23,84
Fator de Abrandência	k	-	2,02

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EDCAR/MONITORAMENTO AMBIENTAL
FO-058-05
Página 01 de 01

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	195387
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	271920-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (b ₁)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP 103/19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 15/03/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 15/03/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	50
Umidade Relativa Final	Ur F	%	37
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,7
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	35,9
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	27,5
Horímetro inicial	Hi	1/100 h	457,42
Horímetro final	Hf	1/100 h	481,43
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	12,55

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS	
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso	
Obs: ..	

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	306,3
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	26,85
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,74
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₂ /P ₁	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _p	μg	12.550,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,090
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,985
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.419,17
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 288 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	μg/m ³	9
Incerteza Expandida	U	%	+ 36,02
Fator de Abrangência	k	-	2,00

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFÉRENCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	195391
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	272020-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (b ₁)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP 103/19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/03/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 21/03/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	37
Umidade Relativa Final	Ur F	%	75
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	24,9
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	27,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	27,6
Horímetro inicial	Hi	1/100 h	481,43
Horímetro final	Hf	1/100 h	505,44
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	14,40

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS	
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso	
Obs: ..	

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	299,2
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	27,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	20,22
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₂ /P ₁	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M _p	μg	14.400,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,075
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,995
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.433,22
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 288 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	μg/m ³	10
Incerteza Expandida	U	%	+ 31,95
Fator de Abrangência	k	-	2,01

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFÉRENCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	195399
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	272120-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (b ₁)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (b ₂)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP 103/19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 27/03/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 27/03/20	HORÁRIO:	00:00

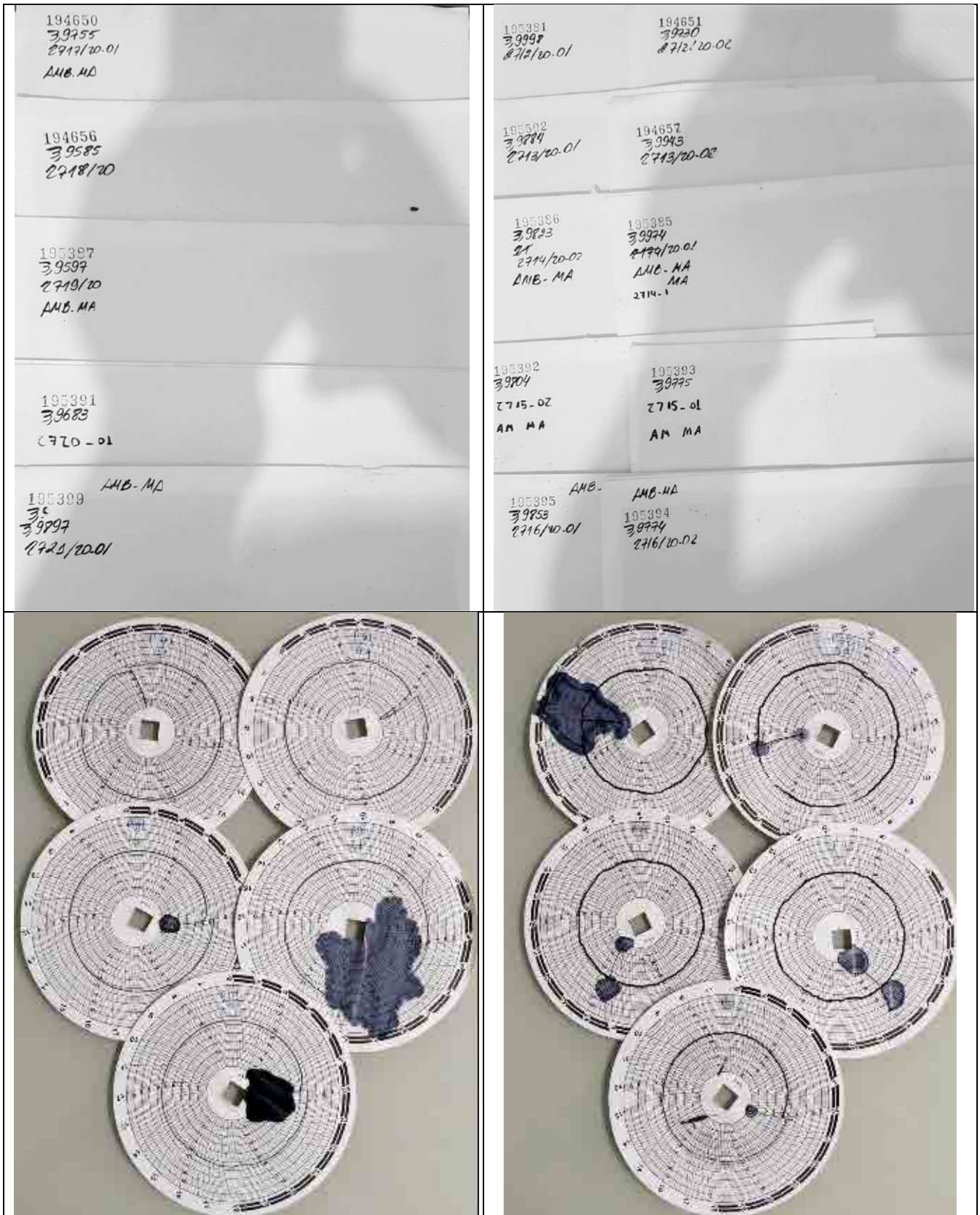
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	74
Umidade Relativa Final	Ur F	%	42
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	25,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	36,5
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	27,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	28,0
Horímetro inicial	Hi	1/100 h	505,44
Horímetro final	Hf	1/100 h	529,44
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	23,45

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS	
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso	
Obs: ..	

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	303,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	27,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	20,22
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₂ /P ₁	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M _p	μg	23.450,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,083
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,987
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.421,85
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 288 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	μg/m ³	16
Incerteza Expandida	U	%	+ 21,88
Fator de Abrangência	k	-	2,02

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFÉRENCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO



ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 **CREA-MG** **ART de Obra ou Serviço**
14201900000005208461
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

1. Responsável técnico:
NOME: **JOHNETO FRAGA BRUZZI**
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
RNP: **1415096252**
Registro: **04.0.0300200472**

2. Dados do Contratado:
Contratante: **ARCELORMITTAL BRASIL SA**
Endereço: **AVENIDA AV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
UF: **MG**
CEP: **30110915**
Data de início: **01/04/2019**
Data de término: **01/04/2019**
Tipo de contrato: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**
Valor: **6.000,00**

3. Dados do Contratante:
Endereço: **AVENIDA AV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
UF: **MG**
CEP: **30110915**
Data de início: **01/04/2019**
Data de término: **01/04/2019**
Tipo de contrato: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**
Valor: **6.000,00**

4. Atividade Técnica

1 - CONSULTORIA	Quantidade	Unidade
ENSAIO, MBTO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	0,00	h/m

Assinatura dos responsáveis técnicos e profissionais deverá preceder a emissão desta ART.

5. Objeto da obra:
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (CÓDIGO, VIBRAÇÃO, ACOUSTICO, QUALIDADE DO AR)

6. Declarações:

7. Emissão da classe:
SEM INDICAÇÃO DE REPERTE DE CLASSE

8. Assinaturas:
Declaro em verdadeiras as informações acima.
JOHNETO FRAGA BRUZZI RNP: 1415096252
ARCELORMITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77
Valor da ART: 95,95 Registro em: 26/04/2019 Valor Pago: 95,95 Número de emissão: 000000002055506

9. Informações:
- A ART é válida somente quando emitida, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou transferência no dia do CREA.
- A validade desta emissão depende de verificação em: www.crea-mg.org.br
- A validade da emissão de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- O CREA-MG não se responsabiliza por danos decorrentes de erro humano ou de falha de equipamento utilizado.

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
www.crea-mg.org.br CNPJ: 17.469.701/0001-77

- Informações como comentários, discussão de resultados, certificados de calibração, Anotações de Responsabilidade Técnica, declaração de conformidade de resultados com a Legislação Ambiental em vigor e outras que possam ser solicitadas pelo cliente e que não tenham correspondência direta com os ensaios homologados não fazem parte do nosso escopo de reconhecimento de competência visualizados no endereço: <http://www.rmmg.org.br>, na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.

- Os resultados acima apresentados se referem exclusivamente às amostras analisadas.
- Este documento só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.
- Todas as amostras e informações incluindo relatórios analíticos, laudos de análise, identificação de amostras, documentos e dados do processo produtivo geradas no escopo deste projeto serão de propriedade exclusiva da contratante. Quaisquer cópias solicitadas serão emitidas somente mediante autorização por escrito da contratante.

Aprovado por:



Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D
CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região
Engenheiro Ambiental
Gerente Técnico
Signatário Autorizado

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A
BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: ABRIL DE 2020

Execução

Abril de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO N°:	AR330-20
DATA DE ELABORAÇÃO	15/05/20

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Endereço:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	email:	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br , na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		Nº. Registro IBAMA: 678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
RICARDO ALVES	TÉC. QUÍMICA	CRQ MG: 02.412.806

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	Endereço:	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	kellen.medeiros@arcelormittal.com.br	Telefone:	(31) 3808-1149

ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE

Kellen Medeiros
Analista Ambiental

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **abril de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM10) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM₁₀.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
US EPA	<i>Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM₁₀ in the Atmosphere</i> , contido no Federal Register 40 CFR 50, <i>Appendix J</i>
US EPA	<i>Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)</i>

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.

3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA






3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA

PTS µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	O ₃ µg/m ³	CO ppm	NO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução n° 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução n° 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PF), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução n°491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ppm
Material Particulado - PM ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ⁽¹⁾	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁽²⁾	-	-	-	80	-

⁽¹⁾ Média aritmética anual

⁽²⁾ Média geométrica anual

5. PONTOS MONITORADOS

5.1. Imagem Aérea




Ponto de Monitoramento



ArcelorMittal Mina do Andrade S/A

5.2. Fotos e Coordenadas






P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.</p>	<p>Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°</p>

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.</p>	<p>Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°</p>

6. RESULTADOS






6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio

Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
4015/20-01	02/04/20	20	3	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
4016/20-01	08/04/20	23	4	BOA		
4017/20-01	14/04/20	20	3	BOA		
4018/20-01	20/04/20	29	5	BOA		
4019/20-01	26/04/20	33	5	BOA		






 Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
4015/20-02	02/04/20	13	2	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
4016/20-02	08/04/20	15	2	BOA		
4017/20-02	14/04/20	12	2	BOA		
4018/20-02	20/04/20	23	4	BOA		
4019/20-02	26/04/20	29	5	BOA		

 Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

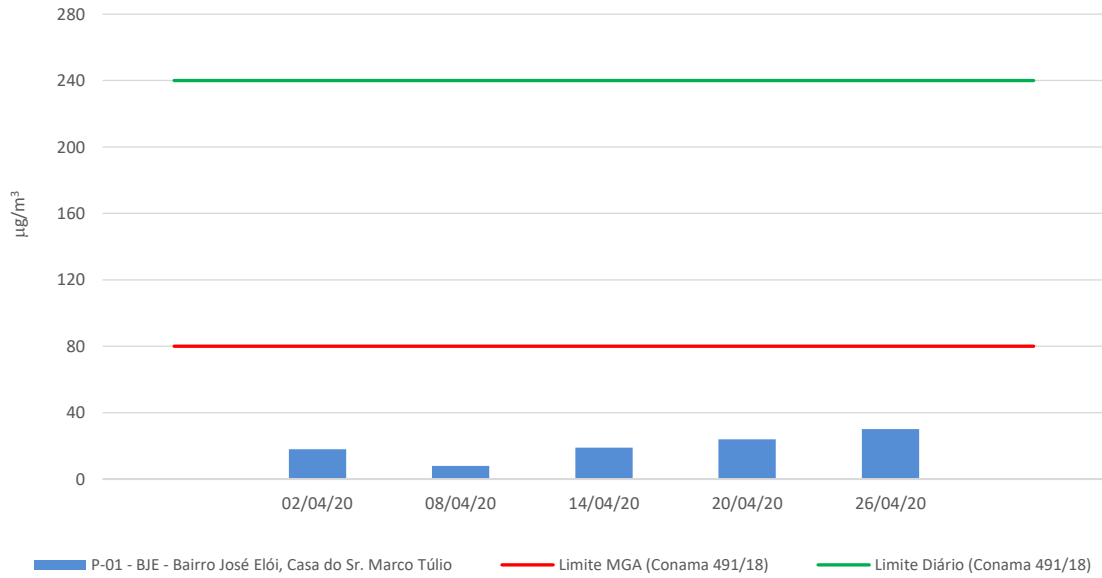
6.2. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM₁₀)

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração (µg/m ³)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
4020/20-01	02/04/20	7	7	BOA		120 µg/m ³ (Concentração Máxima Diária).
4021/20-01	08/04/20	12	12	BOA		
4022/20-01	14/04/20	6	6	BOA		
4023/20-01	20/04/20	14	14	BOA		
4024/20-01	26/04/20	19	19	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 µg/m³

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS

**Gráfico 7.1 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio**



**Gráfico 7.2 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol**

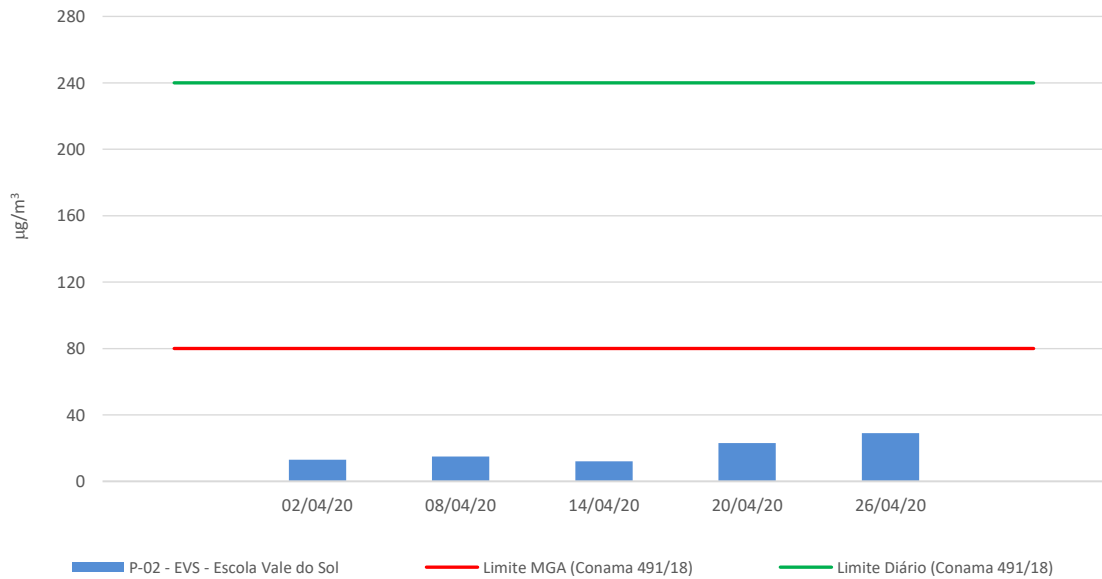
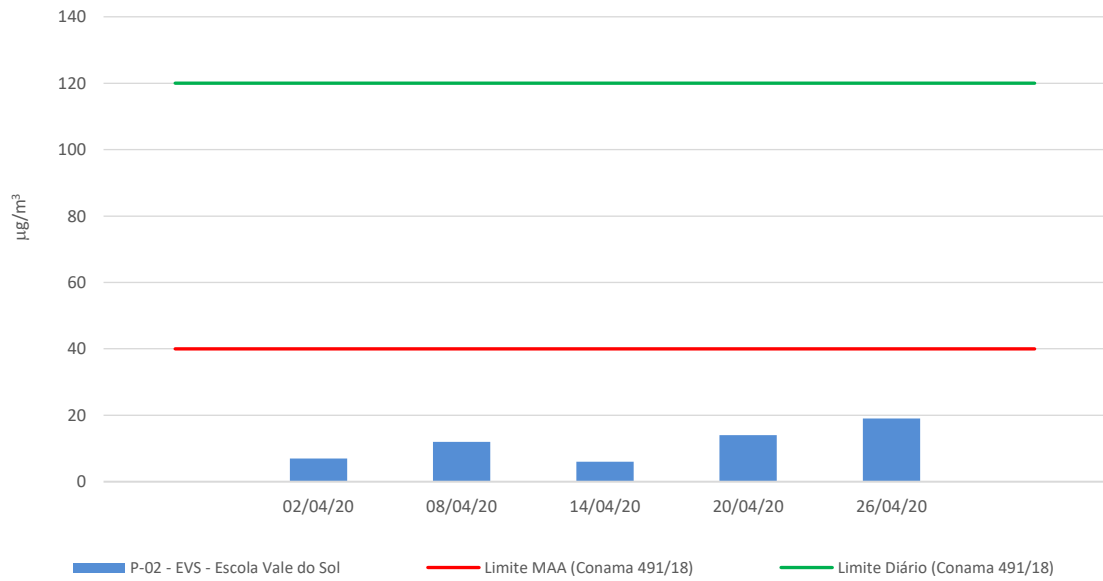


Gráfico 7.3 - Concentrações de Partículas Inaláveis - PM10
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol




8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definidos pela Resolução nº 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV



AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST.: 062.059.222.00-51

Fls. 01 de 01
CRL 0831

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº **552A10** Pág. 1/1

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda

Empresa: Rua Hamacek, 122 - Bairro Lúcia - João Monlevade/MG

Serviço solicitado: Realização de ensaios de CPV do tipo de calibração de AGV-RT3

Referência: _____

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV

Código do CPV: CPV-0542

Código do Manuseio: EC0CP003

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2019

Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C

Umidade relativa local: 71 % UR

Pressão atm. local (P_a): 886 mbar

OS nº: 111/19

Padrões de referência e método empregados

Descrição	Rastreabilidade	Modelo	Manuseio	Método empregado
Código	AT/MXC2	AT1109	A-CP02	NBR 5647:2007
Certificado nº	153844	0771-00020	0771-0002122	Item 002
Válido até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	IT29 Rev. 02
Rés. emitidora	RBC - CAL 045	RBC - CAL 0775	RBC - CAL 0235	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Q2

$$a_1 = -1,8980 \pm 0,0286$$

$$b_1 = -0,0056 \pm 0,0184$$

$$r_1 = 0,9998$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_2 = 0,5268 \cdot (\Delta H(T_a, P_a))^{0,5} - 0,0030$$

Q₂ = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)

ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H₂O) T_a = Temperatura ambiente local (K)

A incerteza expandida de Q₂ e de r₁ é 0,8 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência: K = 2,00

Condições padrão/Calibração de AGV-RT3

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Q₁

$$a_2 = 3,0323 \pm 0,0305$$

$$b_2 = -0,0078 \pm 0,0290$$

$$r_2 = 0,9998$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_1 = 0,2065 \cdot (\Delta H(T_a, P_a))^{0,5} - 0,0026$$

Q₁ = Vazão volumétrica padrão (m³/min)

P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

Dados para verificação da correlação

Q ₁ (m ³ /min)	ΔH (cm)	Q ₂ (m ³ /min)	Diferença
0,8850	1,897	0,7667	1,1347
1,1316	2,195	0,9843	1,2073
1,3925	2,618	1,2048	1,2077
1,6011	3,025	1,3853	1,2158
1,8026	3,354	1,5023	1,2977
2,1470	3,868	1,5577	1,5893

Equipamentos usados


$$Q_1 = \frac{V_1}{T}$$

$$Q_2 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{C}{T_a}}$$

$$Q_1 = C_1 \cdot \sqrt{\Delta H \cdot \frac{C}{T_a}} \cdot \frac{200}{750}$$

$$r_2 = \sqrt{\frac{C_1 \cdot C}{T_a} \cdot \frac{200}{750}}$$

Curva de calibração de Q-V



Be o Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO


REPROVADO

UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: [Assinatura] DATA: 26.05.19

OBS: _____

Paula Lucas Costa
Gerente Técnica



Este relatório atende aos requisitos de acreditação do Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Amotech.

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto de trabalho, em questão.

A reprodução deste documento sem a autorização do laboratório Amotech é proibida.

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	195583				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BUE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	401620-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECONV020			INCLINAÇÃO (α):	1,5912				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (β):	-0,3588				
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 18019			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,8				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/04/20	HORÁRIO:	0:00					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/04/20	HORÁRIO:	0:00					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	Ur in	%	45						
Umidade relativa final	Ur fn	%	43						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	35,0						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	39,0						
Horário inicial	HI	1100 h	4654,36						
Horário final	HF	1100 h	4678,37						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₅	mg	47,10						
DEFLEXOES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXOES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	5,1	60	1,562	93,79	D14	5,4	60	1,600	96,03
D2	5,5	60	1,613	96,79	D15	5,4	60	1,620	96,03
D3	5,5	60	1,613	96,79	D16	5,2	60	1,576	94,48
D4	5,5	60	1,613	96,79	D17	5,4	60	1,600	96,03
D5	5,5	60	1,613	96,79	D18	5,6	60	1,826	97,54
D6	5,5	60	1,613	96,79	D19	5,4	60	1,600	96,03
D7	5,5	60	1,613	96,79	D20	5,6	60	1,826	97,54
D8	5,5	60	1,613	96,79	D21	5,8	60	1,950	99,02
D9	5,3	60	1,588	95,26	D22	5,6	60	1,826	97,54
D10	5,3	60	1,588	95,26	D23	5,8	60	1,950	99,02
D11	5,4	60	1,600	96,03	D24	5,9	60	1,863	96,76
D12	5,4	60	1,600	96,03	D25	5,9	0,0	1,863	1,00
D13	5,4	60	1,600	96,03	D média:	5,60	Op média (m³/min):	1,612	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4								
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4								
Legenda Condições Climáticas: 1- Tempo bom, céu azul; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _a	K	309,5						
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0						
Pressão barométrica média	P _a	mmHg	699,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₅	µg	47.100,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _a	m³	2.319,80						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	20,3						
Incerteza Expandida	U	%	± 15,86						
Fator de Abrandigência	k	-	2,43						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI		JUCELIO BRUZZI						
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFÉRCIA DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS					

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EOCAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	195588				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BUE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	401620-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECONV020			INCLINAÇÃO (α):	1,5912				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (β):	-0,3588				
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 18019			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,8				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/04/20	HORÁRIO:	0:00					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/04/20	HORÁRIO:	0:00					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	Ur in	%	45						
Umidade relativa final	Ur fn	%	58						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	38,3						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	29,2						
Horário inicial	HI	1100 h	4678,37						
Horário final	HF	1100 h	4702,37						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₅	mg	53,35						
DEFLEXOES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXOES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	5,1	60	1,569	94,13	D14	5,4	60	1,608	96,46
D2	5,5	60	1,620	97,23	D15	5,4	60	1,608	96,46
D3	5,5	60	1,620	97,23	D16	5,2	60	1,582	94,91
D4	5,5	60	1,620	97,23	D17	5,4	60	1,608	96,46
D5	5,5	60	1,620	97,23	D18	5,6	60	1,833	97,98
D6	5,5	60	1,620	97,23	D19	5,4	60	1,608	96,46
D7	5,5	60	1,620	97,23	D20	5,6	60	1,833	97,98
D8	5,5	60	1,620	97,23	D21	5,8	60	1,958	99,48
D9	5,3	60	1,595	95,69	D22	5,6	60	1,833	97,98
D10	5,3	60	1,595	95,69	D23	5,8	60	1,958	99,48
D11	5,4	60	1,608	96,46	D24	5,9	60	1,870	100,21
D12	5,4	60	1,608	96,46	D25	5,9	0,0	1,870	0,00
D13	5,4	60	1,608	96,46	D média:	5,60	Op média (m³/min):	1,620	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4								
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4								
Legenda Condições Climáticas: 1- Tempo bom, céu azul; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _a	K	306,3						
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0						
Pressão barométrica média	P _a	mmHg	699,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₅	µg	53.350,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _a	m³	2.329,35						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	22,9						
Incerteza Expandida	U	%	± 15,69						
Fator de Abrandigência	k	-	2,43						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI		JUCELIO BRUZZI						
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFÉRCIA DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS					

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EOCAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	195588				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BUE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	401720-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECONV020			INCLINAÇÃO (α):	1,5912				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (β):	-0,3588				
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 18019			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,8				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/04/20	HORÁRIO:	0:00					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/04/20	HORÁRIO:	0:00					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	Ur in	%	60						
Umidade relativa final	Ur fn	%	60						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,1						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	31,4						
Horário inicial	HI	1100 h	4726,42						
Horário final	HF	1100 h	4750,42						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₅	mg	46,25						
DEFLEXOES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXOES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	5,0	60	1,563	93,79	D14	5,4	60	1,616	96,94
D2	5,0	60	1,563	93,79	D15	5,4	60	1,616	96,94
D3	5,0	60	1,563	93,79	D16	5,2	60	1,590	95,38
D4	5,2	60	1,590	95,38	D17	5,4	60	1,616	96,94
D5	5,2	60	1,590	95,38	D18	5,6	60	1,841	98,47
D6	5,3	60	1,603	96,16	D19	5,4	60	1,616	96,94
D7	5,4	60	1,616	96,94	D20	5,6	60	1,841	98,47
D8	5,5	60	1,628	97,71	D21	5,8	60	1,950	99,97
D9	5,3	60	1,603	96,16	D22	5,6	60	1,841	98,47
D10	5,3	60	1,603	96,16	D23	5,8	60	1,950	99,97
D11	5,4	60	1,616	96,94	D24	5,9	60	1,879	100,71
D12	5,4	60	1,616	96,94	D25	5,9	0,0	1,879	0,00
D13	5,4	60	1,616	96,94	D média:	5,42	Op média (m³/min):	1,617	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4								
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4								
Legenda Condições Climáticas: 1- Tempo bom, céu azul; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _a	K	302,8						
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0						
Pressão barométrica média	P _a	mmHg	699,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₅	µg	46.250,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _a	m³	2.325,31						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	19,9						
Incerteza Expandida	U	%	± 15,67						
Fator de Abrandigência	k	-	2,43						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI		JUCELIO BRUZZI						
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFÉRCIA DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS					

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EOCAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	195588				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BUE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	401820-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECONV020			INCLINAÇÃO (α):	1,5912				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (β):	-0,3588				
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 18019			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,8				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/04/20	HORÁRIO:	0:00					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/04/20	HORÁRIO:	0:00					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	Ur in	%	60						
Umidade relativa final	Ur fn	%	51						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	31,4						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	30,6						
Horário inicial	HI	1100 h	4726,42						
Horário final	HF	1100 h	4750,42						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₅	mg	62,20						
DEFLEXOES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXOES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	4,8	60	1,533	92,01	D14	4,4	60	1,478	88,67
D2	4,8	60	1,533	92,01	D15	4,4	60	1,478	88,67
D3	4,8	60	1,533	92,01	D16	4,5	60	1,492	89,52
D4	4,7	60	1,520	91,19	D17	4,6	60	1,506	90,36
D5	4,7	60	1,520	91,19	D18	4,5	60	1,492	89,52
D6	4,7	60	1,520	91,19	D19	5,0	60	1,560	93,63
D7	4,8	60	1,533	92,01	D20	4,5	60	1,492	89,52
D8	4,5	60	1,492	89,52	D21	4,6	60	1,506	90,36
D9	4,6	60	1,506	90,36	D22	4,5	60	1,492	89,52
D10	4,6	60	1,506	90,36	D23	4,5			

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	198914	
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE - BAIRRO JOSE ELUI - CASA DO SR. MARCO TILIO	Nº DA AMOSTRA:	401620.01	
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV020	INCLINAÇÃO (α):	1.5912	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β):	-0.3588	
CERTIFICADO Nº:	CVA161119	DEFLXAÇÃO DE USO (D):	2,8	
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
Umidade relativa inicial	Ur in	%	51						
Umidade relativa final	Ur fn	%	55						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,6						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	27,7						
Horômetro inicial	Hf	1100h	4700,42						
Horômetro final	Hf	1100h	4775,40						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	mg	73,80						
DEFLXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	4,2	60	1.453	87,17	D14	4,4	60	1.452	88,90
D2	4,3	60	1.467	89,04	D15	4,4	60	1.462	88,90
D3	4,5	60	1.496	90,75	D16	4,5	60	1.496	90,75
D4	4,6	60	1.510	90,59	D17	4,6	60	1.510	90,59
D5	4,6	60	1.510	90,59	D18	4,5	60	1.496	90,75
D6	4,6	60	1.510	90,59	D19	4,7	60	1.524	91,43
D7	4,7	60	1.524	91,43	D20	4,7	60	1.524	91,43
D8	4,5	60	1.496	90,75	D21	4,4	60	1.462	88,90
D9	4,6	60	1.510	90,59	D22	4,4	60	1.462	88,90
D10	4,6	60	1.510	90,59	D23	4,4	60	1.462	88,90
D11	4,6	60	1.510	90,59	D24	4,4	60	1.462	88,90
D12	4,6	60	1.510	90,59	D25	4,5	60	1.496	89,96
D13	4,6	60	1.510	90,59	D média:	4,62	60	Op média (m ³ /min):	1,498

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu azul; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso				
Obs: -				

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM				
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	302,2	
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1498,8	
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	699,0	
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	µg	73.800,00	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	2.245,16	
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	33	
Incerteza Expandida	U	%	+ 12,23	
Fator de Abrandagem	k	-	2,52	

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS				
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCELIO BRUZZI		
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS		

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	198988	
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	401620.02	
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV007	INCLINAÇÃO (α):	1,4993	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	31/11/19	INTERSEÇÃO (β):	0,1512	
CERTIFICADO Nº:	CVA161119	DEFLXAÇÃO DE USO (D):	3,8	
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 02/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 02/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
Umidade relativa inicial	Ur in	%	42						
Umidade relativa final	Ur fn	%	45						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	36,1						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	38,1						
Horômetro inicial	Hf	1100h	12148,72						
Horômetro final	Hf	1100h	12172,73						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	mg	24,75						
DEFLXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	4,6	60	1.331	79,93	D14	4,8	60	1.361	81,69
D2	4,6	60	1.331	79,93	D15	4,7	60	1.346	80,77
D3	4,6	60	1.331	79,93	D16	4,7	60	1.346	80,77
D4	4,6	60	1.331	79,93	D17	4,7	60	1.346	80,77
D5	4,7	60	1.346	80,77	D18	4,7	60	1.346	80,77
D6	4,4	60	1.299	77,94	D19	4,7	60	1.346	80,77
D7	4,6	60	1.331	79,93	D20	4,7	60	1.346	80,77
D8	4,6	60	1.331	79,93	D21	4,7	60	1.346	80,77
D9	4,6	60	1.331	79,93	D22	4,7	60	1.346	80,77
D10	4,6	60	1.331	79,93	D23	4,7	60	1.346	80,77
D11	4,6	60	1.331	79,93	D24	4,7	60	1.346	80,77
D12	4,6	60	1.331	79,93	D25	4,7	60	1.346	0,81
D13	4,8	60	1.361	81,69	D média:	4,66	60	Op média (m ³ /min):	1,339

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu azul; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso				
Obs: -				

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM				
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	310,1	
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,6	
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	706,0	
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	µg	24.750,00	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.928,91	
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	12,83	
Incerteza Expandida	U	%	+ 12,53	
Fator de Abrandagem	k	-	2,14	

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS				
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCELIO BRUZZI		
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS		

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	198991	
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	401620.02	
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV007	INCLINAÇÃO (α):	1,4993	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β):	0,1512	
CERTIFICADO Nº:	CVA161119	DEFLXAÇÃO DE USO (D):	3,8	
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
Umidade relativa inicial	Ur in	%	45						
Umidade relativa final	Ur fn	%	61						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	37,8						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	27,2						
Horômetro inicial	Hf	1100h	12172,73						
Horômetro final	Hf	1100h	12196,73						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	mg	28,90						
DEFLXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	4,8	60	1.373	82,35	D14	4,8	60	1.373	82,35
D2	4,8	60	1.373	82,35	D15	4,6	60	1.341	80,46
D3	4,8	60	1.373	82,35	D16	4,5	60	1.326	79,53
D4	4,7	60	1.357	81,42	D17	4,4	60	1.310	78,57
D5	4,8	60	1.373	82,35	D18	4,4	60	1.310	78,57
D6	4,9	60	1.388	83,27	D19	4,4	60	1.310	78,57
D7	4,9	60	1.388	83,27	D20	4,4	60	1.310	78,57
D8	4,9	60	1.388	83,27	D21	4,4	60	1.310	78,57
D9	4,8	60	1.373	82,35	D22	4,3	60	1.293	77,60
D10	4,8	60	1.373	82,35	D23	4,3	60	1.293	77,60
D11	4,7	60	1.357	81,42	D24	4,3	60	1.293	77,60
D12	4,6	60	1.341	80,46	D25	4,3	60	1.293	0,00
D13	4,8	60	1.373	82,35	D média:	4,62	60	Op média (m ³ /min):	1,343

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu azul; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso				
Obs: -				

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM				
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	302,5	
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,6	
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0	
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	µg	28.900,00	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.937,61	
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	15	
Incerteza Expandida	U	%	+ 12,28	
Fator de Abrandagem	k	-	2,16	

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS				
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCELIO BRUZZI		
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS		

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	198997	
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	401720.02	
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV003	INCLINAÇÃO (α):	1,4582	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (β):	0,2376	
CERTIFICADO Nº:	CVA07420	DEFLXAÇÃO DE USO (D):	4,3	
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/04/20	HORÁRIO:	0:00	
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/04/20	HORÁRIO:	0:00	

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
Umidade relativa inicial	Ur in	%	61						
Umidade relativa final	Ur fn	%	61						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,2						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	32,4						
Horômetro inicial	Hf	1100h	12196,73						
Horômetro final	Hf	1100h	12220,79						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	mg	25,10						
DEFLXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	5,2	60	1.341	80,44	D14	5,5	60	1.384	83,01
D2	5,3	60	1.356	81,31	D15	5,6	60	1.384	83,01
D3	5,5	60	1.384	83,01	D16	5,6	60	1.387	83,85
D4	5,5	60	1.384	83,01	D17	6,0	60	1.452	87,14
D5	5,5	60	1.384	83,01	D18	6,0	60	1.452	87,14
D6	5,5	60	1.384	83,01	D19	6,0	60	1.452	87,14

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																													
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																													
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°:	198891																																																																																																																																										
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	401820-02																																																																																																																																										
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECH04003	INCLINAÇÃO (α):	1,4582																																																																																																																																										
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (β):	0,2376																																																																																																																																										
CERTIFICADO N°:	CVA 074/20	DEFLEXÃO DE USO (D):	4,3																																																																																																																																										
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/04/20	HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																										
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/04/20	HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																										
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																										
Umidade relativa inicial	Ur in	%	61																																																																																																																																										
Umidade relativa final	Ur fn	%	44																																																																																																																																										
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	32,4																																																																																																																																										
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	31,4																																																																																																																																										
Horímetro inicial	Hf	1100 h	12220,79																																																																																																																																										
Horímetro final	Hf	1100 h	12244,79																																																																																																																																										
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	mg	45,45																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.336</td><td>80,13</td><td>D14</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.378</td><td>82,69</td></tr> <tr><td>D2</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.378</td><td>82,69</td><td>D15</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.378</td><td>82,69</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.378</td><td>82,69</td><td>D16</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.352</td><td>83,53</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.378</td><td>82,69</td><td>D17</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.447</td><td>86,80</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.378</td><td>82,69</td><td>D18</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.447</td><td>86,80</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.378</td><td>82,69</td><td>D19</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.447</td><td>86,80</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.336</td><td>80,13</td><td>D20</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.447</td><td>86,80</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.350</td><td>80,99</td><td>D21</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.447</td><td>86,80</td></tr> <tr><td>D9</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.350</td><td>80,99</td><td>D22</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.447</td><td>86,80</td></tr> <tr><td>D10</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.350</td><td>80,99</td><td>D23</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.447</td><td>86,80</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.350</td><td>80,99</td><td>D24</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.447</td><td>86,80</td></tr> <tr><td>D12</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.350</td><td>80,99</td><td>D25</td><td>6,0</td><td>6,0</td><td>1,447</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.350</td><td>80,99</td><td>D média:</td><td>5,60</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,392</td><td></td></tr> </tbody> </table>				DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	D1	5,2	60	1.336	80,13	D14	5,5	60	1.378	82,69	D2	5,5	60	1.378	82,69	D15	5,5	60	1.378	82,69	D3	5,5	60	1.378	82,69	D16	5,5	60	1.352	83,53	D4	5,5	60	1.378	82,69	D17	6,0	60	1.447	86,80	D5	5,5	60	1.378	82,69	D18	6,0	60	1.447	86,80	D6	5,5	60	1.378	82,69	D19	6,0	60	1.447	86,80	D7	5,2	60	1.336	80,13	D20	6,0	60	1.447	86,80	D8	5,3	60	1.350	80,99	D21	6,0	60	1.447	86,80	D9	5,3	60	1.350	80,99	D22	6,0	60	1.447	86,80	D10	5,3	60	1.350	80,99	D23	6,0	60	1.447	86,80	D11	5,3	60	1.350	80,99	D24	6,0	60	1.447	86,80	D12	5,3	60	1.350	80,99	D25	6,0	6,0	1,447	0,00	D13	5,3	60	1.350	80,99	D média:	5,60	Op média (m ³ /min):	1,392	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³																																																																																																																																						
D1	5,2	60	1.336	80,13	D14	5,5	60	1.378	82,69																																																																																																																																				
D2	5,5	60	1.378	82,69	D15	5,5	60	1.378	82,69																																																																																																																																				
D3	5,5	60	1.378	82,69	D16	5,5	60	1.352	83,53																																																																																																																																				
D4	5,5	60	1.378	82,69	D17	6,0	60	1.447	86,80																																																																																																																																				
D5	5,5	60	1.378	82,69	D18	6,0	60	1.447	86,80																																																																																																																																				
D6	5,5	60	1.378	82,69	D19	6,0	60	1.447	86,80																																																																																																																																				
D7	5,2	60	1.336	80,13	D20	6,0	60	1.447	86,80																																																																																																																																				
D8	5,3	60	1.350	80,99	D21	6,0	60	1.447	86,80																																																																																																																																				
D9	5,3	60	1.350	80,99	D22	6,0	60	1.447	86,80																																																																																																																																				
D10	5,3	60	1.350	80,99	D23	6,0	60	1.447	86,80																																																																																																																																				
D11	5,3	60	1.350	80,99	D24	6,0	60	1.447	86,80																																																																																																																																				
D12	5,3	60	1.350	80,99	D25	6,0	6,0	1,447	0,00																																																																																																																																				
D13	5,3	60	1.350	80,99	D média:	5,60	Op média (m ³ /min):	1,392																																																																																																																																					
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																													
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																												
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																												
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small>																																																																																																																																													
Obs: -																																																																																																																																													
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																										
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	304,9																																																																																																																																										
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0																																																																																																																																										
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0																																																																																																																																										
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	µg	45.450,00																																																																																																																																										
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	2.001,30																																																																																																																																										
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	23																																																																																																																																										
Incerteza Expandida	U	%	+11,87																																																																																																																																										
Fator de Abrandência	k	-	2,37																																																																																																																																										
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																													
RICARDO ALVES	EUGENIO PACELI	JUCÉLIO BRUZZI																																																																																																																																											
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPONSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																											
<small>SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECDAR/MONITORAMENTO AMBIENTAL</small>																																																																																																																																													
Página 01 de 01																																																																																																																																													

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																													
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																													
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°:	198818																																																																																																																																										
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	401820-02																																																																																																																																										
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECH04003	INCLINAÇÃO (α):	1,4582																																																																																																																																										
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (β):	0,2376																																																																																																																																										
CERTIFICADO N°:	CVA 074/20	DEFLEXÃO DE USO (D):	4,3																																																																																																																																										
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/04/20	HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																										
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/04/20	HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																										
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																										
Umidade relativa inicial	Ur in	%	44																																																																																																																																										
Umidade relativa final	Ur fn	%	41																																																																																																																																										
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	31,2																																																																																																																																										
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	29,3																																																																																																																																										
Horímetro inicial	Hf	1100 h	12244,79																																																																																																																																										
Horímetro final	Hf	1100 h	12269,79																																																																																																																																										
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	mg	57,50																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.340</td><td>80,38</td><td>D14</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.424</td><td>85,44</td></tr> <tr><td>D2</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,24</td><td>D15</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.424</td><td>85,44</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.340</td><td>80,38</td><td>D16</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.424</td><td>85,44</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.340</td><td>80,38</td><td>D17</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.424</td><td>85,44</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.340</td><td>80,38</td><td>D18</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.424</td><td>85,44</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.340</td><td>80,38</td><td>D19</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.451</td><td>87,06</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,24</td><td>D20</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.451</td><td>87,06</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.340</td><td>80,38</td><td>D21</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.451</td><td>87,06</td></tr> <tr><td>D9</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.340</td><td>80,38</td><td>D22</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.451</td><td>87,06</td></tr> <tr><td>D10</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.424</td><td>85,44</td><td>D23</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.451</td><td>87,06</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.424</td><td>85,44</td><td>D24</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.451</td><td>87,06</td></tr> <tr><td>D12</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.424</td><td>85,44</td><td>D25</td><td>6,0</td><td>6,0</td><td>1,451</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.424</td><td>85,44</td><td>D média:</td><td>5,65</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,402</td><td></td></tr> </tbody> </table>				DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	D1	5,2	60	1.340	80,38	D14	5,8	60	1.424	85,44	D2	5,3	60	1.354	81,24	D15	5,8	60	1.424	85,44	D3	5,2	60	1.340	80,38	D16	5,8	60	1.424	85,44	D4	5,2	60	1.340	80,38	D17	5,8	60	1.424	85,44	D5	5,2	60	1.340	80,38	D18	5,8	60	1.424	85,44	D6	5,2	60	1.340	80,38	D19	6,0	60	1.451	87,06	D7	5,3	60	1.354	81,24	D20	6,0	60	1.451	87,06	D8	5,2	60	1.340	80,38	D21	6,0	60	1.451	87,06	D9	5,2	60	1.340	80,38	D22	6,0	60	1.451	87,06	D10	5,8	60	1.424	85,44	D23	6,0	60	1.451	87,06	D11	5,8	60	1.424	85,44	D24	6,0	60	1.451	87,06	D12	5,8	60	1.424	85,44	D25	6,0	6,0	1,451	0,00	D13	5,8	60	1.424	85,44	D média:	5,65	Op média (m ³ /min):	1,402	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³																																																																																																																																						
D1	5,2	60	1.340	80,38	D14	5,8	60	1.424	85,44																																																																																																																																				
D2	5,3	60	1.354	81,24	D15	5,8	60	1.424	85,44																																																																																																																																				
D3	5,2	60	1.340	80,38	D16	5,8	60	1.424	85,44																																																																																																																																				
D4	5,2	60	1.340	80,38	D17	5,8	60	1.424	85,44																																																																																																																																				
D5	5,2	60	1.340	80,38	D18	5,8	60	1.424	85,44																																																																																																																																				
D6	5,2	60	1.340	80,38	D19	6,0	60	1.451	87,06																																																																																																																																				
D7	5,3	60	1.354	81,24	D20	6,0	60	1.451	87,06																																																																																																																																				
D8	5,2	60	1.340	80,38	D21	6,0	60	1.451	87,06																																																																																																																																				
D9	5,2	60	1.340	80,38	D22	6,0	60	1.451	87,06																																																																																																																																				
D10	5,8	60	1.424	85,44	D23	6,0	60	1.451	87,06																																																																																																																																				
D11	5,8	60	1.424	85,44	D24	6,0	60	1.451	87,06																																																																																																																																				
D12	5,8	60	1.424	85,44	D25	6,0	6,0	1,451	0,00																																																																																																																																				
D13	5,8	60	1.424	85,44	D média:	5,65	Op média (m ³ /min):	1,402																																																																																																																																					
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																													
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																												
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																												
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small>																																																																																																																																													
Obs: -																																																																																																																																													
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																										
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	303,3																																																																																																																																										
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0																																																																																																																																										
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0																																																																																																																																										
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	µg	57.500,00																																																																																																																																										
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	2.016,43																																																																																																																																										
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	27																																																																																																																																										
Incerteza Expandida	U	%	+11,82																																																																																																																																										
Fator de Abrandência	k	-	2,37																																																																																																																																										
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																													
RICARDO ALVES	EUGENIO PACELI	JUCÉLIO BRUZZI																																																																																																																																											
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPONSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																											
<small>SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECDAR/MONITORAMENTO AMBIENTAL</small>																																																																																																																																													
Página 01 de 01																																																																																																																																													

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA			
1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°:	198554
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	402020-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECH04005	INCLINAÇÃO (α):	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β):	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP 103/19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 02/04/20	HORÁRIO:	00:00
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 02/04/20	HORÁRIO:	00:00
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	42
Umidade Relativa Final	Ur F	%	43
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	36,5
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	37,2
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHF I	cmH ₂ O	26,6
Pressão diferencial final do filtro	ΔHF F	cmH ₂ O	27,7
Horímetro inicial	Hi	1/100 h	529,44
Horímetro final	Hf	1/100 h	553,44
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	mg	9,35
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4		
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4		
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small>			
Obs: -			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	309,9
Pressão diferencial média do filtro	ΔHF	cmH ₂ O	27,15
Pressão diferencial média do filtro	ΔHF	mmHg	19,96
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁₀ P ₅	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	µg	9.350,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,095
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,979
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.409,21
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	7
Incerteza Expandida	U	%	+147,16
Fator de Abrandência	k	-	2,00
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
RICARDO ALVES	EUGENIO PACELI	JUCÉLIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPONSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	
<small>SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECDAR/MONITORAMENTO AMBIENTAL</small>			
Página 01 de 01			

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA			
1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°:	195590
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	402120-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECH04005	INCLINAÇÃO (α):	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β):	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP 103/19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/04/20	HORÁRIO:	00:00
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 08/04/20	HORÁRIO:	00:00
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	45
Umidade Relativa Final	Ur F	%	64
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	37,2
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	27,1
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHF I	cmH ₂ O	27,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHF F	cmH ₂ O	27,4
Horímetro inicial	Hi	1/100 h	553,45
Horímetro final	Hf	1/100 h	577,46
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	mg	16,50
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4		
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4		
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small>			
Obs: -			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	305,2
Pressão diferencial média do filtro	ΔHF	cmH ₂ O	27,20
Pressão diferencial média do filtro	ΔHF	mmHg	20,00
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁₀ P ₅	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	µg	16.500,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,087
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,996
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.420,41
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	12
Incerteza Expandida	U	%	+128,5
Fator de Abrandência	k	-	2,01
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
RICARDO ALVES	EUGENIO PACELI	JUCÉLIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPONSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	
<small>SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECDAR/MONITORAMENTO AMBIENTAL</small>			
Página 01 de 01			

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	195596
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	4022/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (α ₀)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β ₀)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP 103/19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/04/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 14/04/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	64
Umidade Relativa Final	Ur F	%	61
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,1
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	32,4
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	26,8
Horímetro inicial	Hi	1/100 h	577,46
Horímetro final	Hf	1/100 h	601,52
Massa de PI retida no filtro	M _{pi}	mg	9,00

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	302,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	26,60
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,56
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P _u P _s	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _{pi}	µg	9.000,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.443,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,084
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,982
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.437,47
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 288 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	6
Incerteza Expandida	U	%	± 48,88
Fator de Abrangência	k	-	2,00

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	195600
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	4023/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (α ₀)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β ₀)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP 103/19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/04/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/04/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	61
Umidade Relativa Final	Ur F	%	49
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	32,4
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	33,1
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	26,8
Horímetro inicial	Hi	1/100 h	601,52
Horímetro final	Hf	1/100 h	625,52
Massa de PI retida no filtro	M _{pi}	mg	19,65

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	305,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	26,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,49
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P _u P _s	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _{pi}	µg	19.650,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,090
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,987
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.421,29
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 288 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	14
Incerteza Expandida	U	%	± 24,83
Fator de Abrangência	k	-	2,01

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	195915
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	4024/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (α ₀)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β ₀)	0,6108
CERTIFICADO N°:	CVP 103/19		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/04/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/04/20	HORÁRIO:	00:00

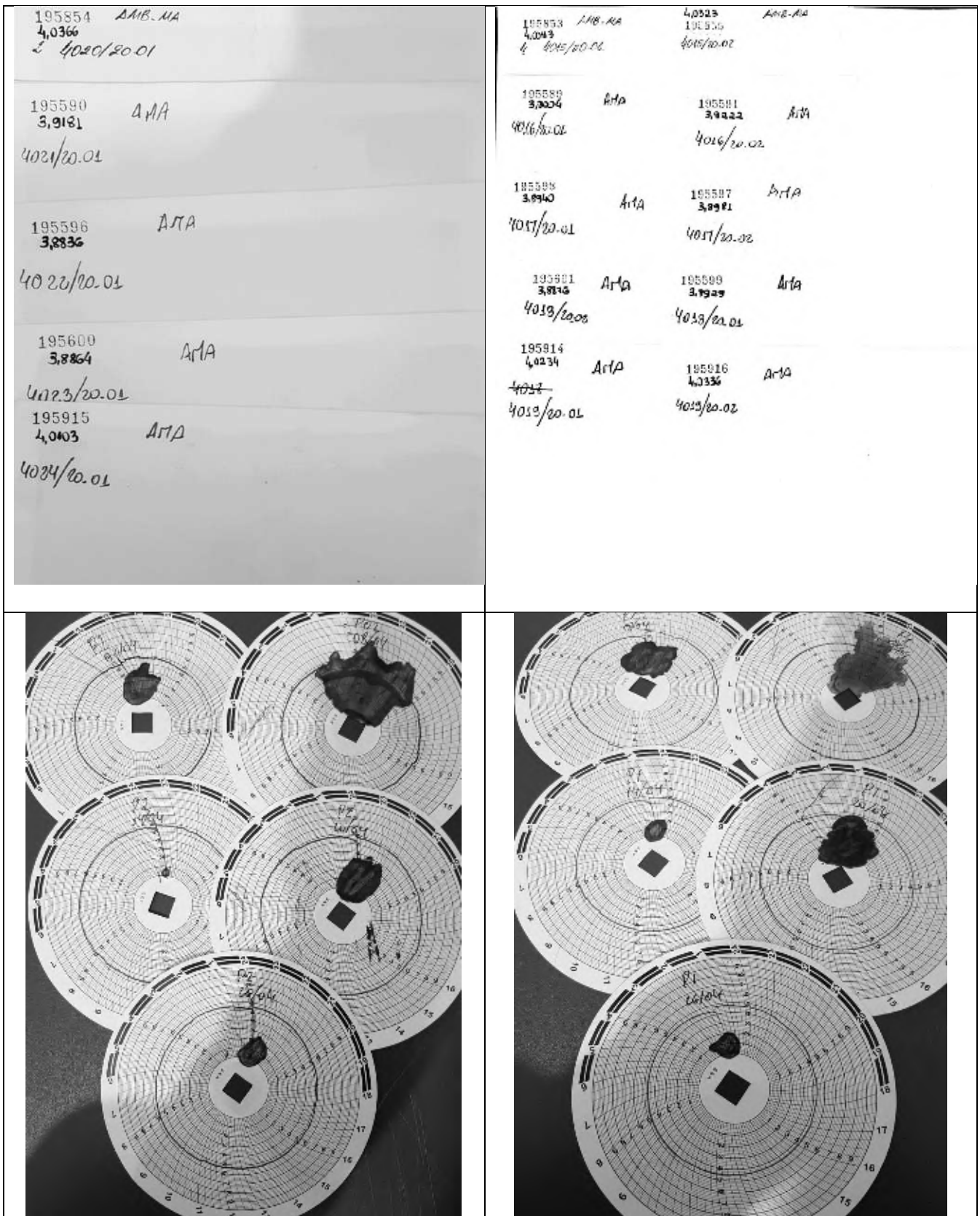
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	49
Umidade Relativa Final	Ur F	%	41
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	33,1
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	29,8
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔHf I	cmH ₂ O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔHf F	cmH ₂ O	27,8
Horímetro inicial	Hi	1/100 h	625,62
Horímetro final	Hf	1/100 h	649,53
Massa de PI retida no filtro	M _{pi}	mg	27,20

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	304,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	26,90
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	19,76
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P _u P _s	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _{pi}	µg	27.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.434,60
Vazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,087
Vazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	0,988
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.417,34
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 288 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	19
Incerteza Expandida	U	%	± 19,9
Fator de Abrangência	k	-	2,04

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO



ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1. Responsável técnico:
JOHNETO FRAGA BRUZZI
 Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
 RFP: 1415096252
 Registro: 04.0.0300200472

2. Dados do Contratado:
 Contratante: **ARCELORMITTAL BRASIL SA**
 Endereço: **AVENIDA XV CARANDÁ**
 Complemento: **24º ANDAR**
 Cidade: **BELO HORIZONTE**
 UF: **MG**
 CEP: **30110915**
 CNPJ: **17.469.701/0001-77**
 Nº: **001115**
 Data de início: **01/04/2019**
 Tipo de contrato: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**
 Valor: **6.000,00**

3. Dados do Contratante:
 Endereço: **AVENIDA XV CARANDÁ**
 Complemento: **24º ANDAR**
 Cidade: **BELO HORIZONTE**
 UF: **MG**
 CEP: **30110915**
 CNPJ: **17.469.701/0001-77**
 Nº: **001115**
 Data de início: **01/04/2019**
 Tipo de contrato: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

4. Atividade Técnica
1 - CONSULTORIA
ENSAIO, MBTO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
 Quantidade: **0,00**
 Unidade: **h/m**

5. Observações:
 Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá protocolar a seguinte ART:
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (CÓDIGO, VIBRAÇÃO, ACOUSTICO, QUALIDADE DO AR)

6. Declarações:

7. Emissão de Classe:
SEM INDICAÇÃO DE REPERTE DE CLASSE
 Assinaturas:
 Documento registrado em 14/04/2019
JOHNETO FRAGA BRUZZI RFP: 1415096252
ARCELORMITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77
 Valor da ART: **R\$ 95,95** Registro em: **24/04/2019** Valor Pago: **R\$ 95,95** Número de Inscrição: **000000002055636**

8. Informações:

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ao contratado no dia do CREA.
- A validade desta inscrição encontra-se verificada em: www.crea-mg.org.br ou www.crea.org.br
- A validade da assinatura de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

PROF. DO CREA: **04.0.0300200472** (RFP: **1415096252**)
 CREA: **001115**

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

-
- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.
 - Os planos das amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos.
 - As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.
 - Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.
 - Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.
 - Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.
-

Aprovado por:



Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D

CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região

Engenheiro Ambiental

Gerente Técnico

Signatário Autorizado

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A
BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: MAIO DE 2020

Execução

Maio de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO N°.: DATA DE ELABORAÇÃO	AR414-20 05/06/20
--	-----------------------------

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Endereço:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	email:	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01			
Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br , na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		Nº. Registro IBAMA: 678.839	

**EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO**

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
RICARDO ALVES	TÉC. QUÍMICA	CRQ MG: 02.412.806

**EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO**

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	Endereço:	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	kellen.medeiros@arcelormittal.com.br	Telefone:	(31) 3808-1149

ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE

Helen Medeiros
Analista Ambiental

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **maio de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM₁₀) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM₁₀.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
USEPA	<i>Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J</i>
USEPA	<i>Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)</i>

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.






3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA									
PTS µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	O ₃ µg/m ³	CO ppm	NO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução nº 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução nº 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PF), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução nº491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ppm
Material Particulado - PM ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ⁽¹⁾	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁽²⁾	-	-	-	80	-

⁽¹⁾ Média aritmética anual

⁽²⁾ Média geométrica anual

5. PONTOS MONITORADOS


5.1. Imagem Aérea



-  Ponto de Monitoramento
-  ArcelorMittal Mina do Andrade S/A






5.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.	Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°






P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.</p>	<p>Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°</p>

6. RESULTADOS

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)






P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
5456/20-01	02/05/20	35	6	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
5457/20-01	08/05/20	22	4	BOA		
5458/20-01	14/05/20	30	5	BOA		
5459/20-01	20/05/20	19	3	BOA		
5460/20-01	26/05/20	31	5	BOA		

 Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
5456/20-02	02/05/20	28	5	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
5457/20-02	08/05/20	20	3	BOA		
5458/20-02	14/05/20	30	5	BOA		
5459/20-02	20/05/20	25	4	BOA		
5460/20-02	26/05/20	20	3	BOA		

 Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

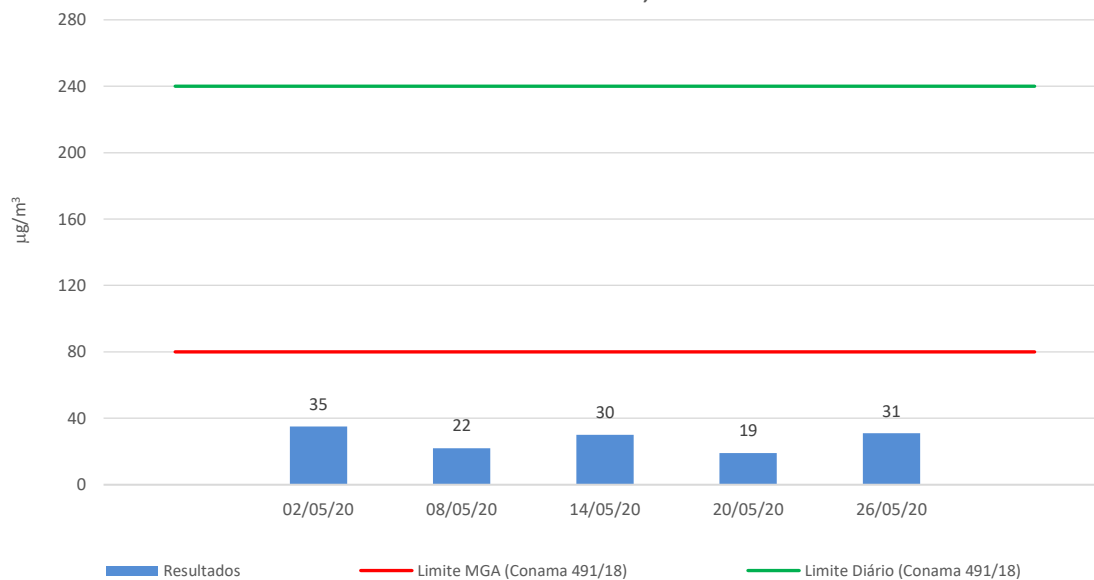
6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM10)

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
5461/20-01	02/05/20	17	17	BOA		120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
5462/20-01	08/05/20	11	11	BOA		
5463/20-01	14/05/20	16	16	BOA		
5464/20-01	20/05/20	18	18	BOA		
5465/20-01	26/05/20	10	10	BOA		

 Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS

**Gráfico 7.1 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio**



**Gráfico 7.2 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol**

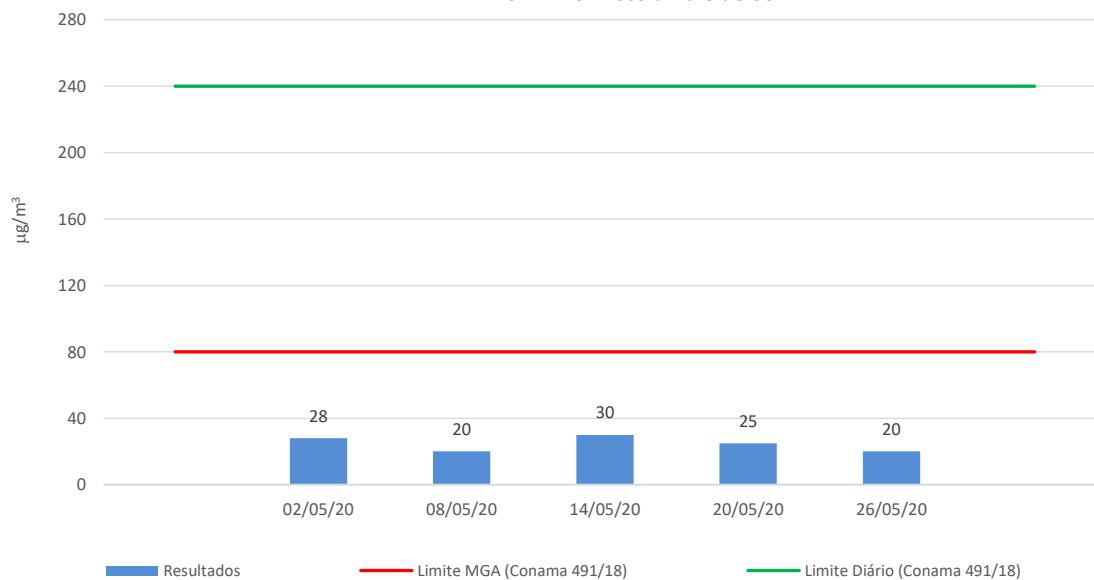
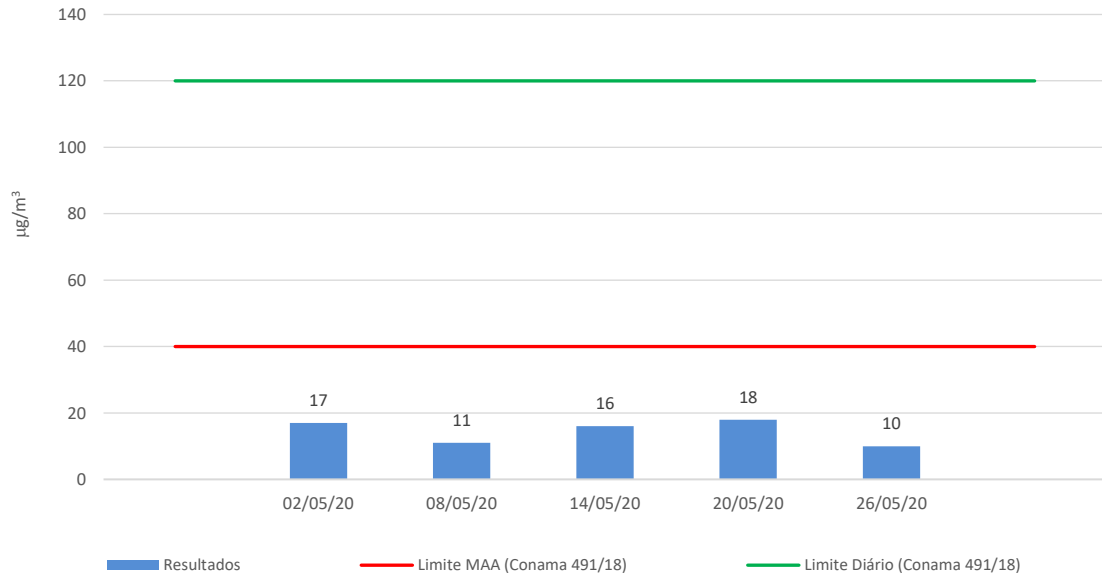


Gráfico 7.3 - Concentrações de Partículas Inaláveis - PM10
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol




8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.


Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definidos pela Resolução nº 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV



AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST.: 062.059222.00-51



PRC: 325.01

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº: **552A19** Pág. 1/1

EMAC
LABORATÓRIO RECONHECIDO
SISTEMA NACIONAL DE CERTIFICAÇÃO
PRC: 325.01

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda
 Endereço: Rua Hamacek, 72 - Bairro: Lucília - João Monlevade/MG
 Serviço solicitado: Físico de calibração de CPV do kit de calibração de AGV-RTS

Referência

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
 Código do KIT: **ECOC003**

Código do CPV
CPV-0542

Código do Manuseio
ECOC003

Informações básicas

Data da ensaio: 20/02/2019
 Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C

Umidade Relativa local: 71%
 Pressão atm. local (P_a): 886 mmHg

% UR: 71/100
 Data: 20/02/19

Padrões de referência e método empregados

Descrição	Rastreabilidade	Modelo	Mantenedor	Método empregado
Código	AT-MVC2	AT-TH09	AT-CP02	NBR 8647:2007
Certificado nº	183844	077-00026	0771-0002-022	Item 3.2
Válido até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	IT02 Rev. 02
Res. Reguladora	RBC - CAL 045	RBC - CAL 0275	RBC - CAL 0275	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

$a_1 = 1,8986 \pm 0,0286$
 $b_1 = -0,0056 \pm 0,0184$
 $r_1 = 0,9998$

Equação simplificada da vazão do calibrador:
 $Q_a = 0,5266 \times (\Delta H(T_a, P_a))^{0,5} - 0,0030$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
 ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H₂O)
 T_a = Temperatura ambiente local (K)

$Y = a_1 X + b_1$
 $r = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{\sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}}$

Condições padrão/Calibração de AGV-RTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

$a_2 = 2,0323 \pm 0,0305$
 $b_2 = -0,0078 \pm 0,0250$
 $r_2 = 0,9996$

Equação simplificada da vazão do calibrador:
 $Q_p = 0,2065 \times (\Delta H(P_a, T_a))^{0,5} - 0,0026$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
 P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

$Y = a_2 X + b_2$
 $r = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{\sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}}$

A incerteza expandida de Q_a e Q_p é de ± 0,9% para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência: K= 2,00

Dados para verificação da correlação


Q _a (m ³ /min)	ΔH (cm H ₂ O)	Q _p (m ³ /min)	Q _a (m ³ /min)
3,9852	1,9897	0,7667	1,3847
1,1336	2,1916	0,2843	0,8463
1,3925	2,0218	1,2048	3,6232
1,8011	3,0255	1,5853	4,1806
1,8026	2,3034	1,5073	4,6975
2,1470	2,0619	1,5677	3,5391

Equações usadas

$Q_a = \frac{P_a}{T_a}$ $Q_p = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a}}$

$Q_a = \frac{P_a}{T_a} \times \frac{208}{750}$
 $Q_p = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} \times \frac{208}{750}}$

Curva de calibração de CPV



Be o Horizonte: 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO


REPROVADO

UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26.05.19

OBS: -

[Assinatura]
Paulo Lucas Cordeiro - Técnico



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Amotech. Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão. A reprodução deste documento para outros fins é proibida.

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196324																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELOI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	545920-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180																																																																																																																																														
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/05/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/05/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
UNIDADE RELATIVA INICIAL	PARÂMETRO		SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																														
Unidade relativa inicial	Uf in		%	55																																																																																																																																															
Unidade relativa final	Uf fn		%	84																																																																																																																																															
Temperatura inicial durante a amostragem	T in		°C	27,7																																																																																																																																															
Temperatura final durante a amostragem	T fn		°C	20,4																																																																																																																																															
Hidrometro inicial	H		1/100 h	4774,50																																																																																																																																															
Hidrometro final	Hf		1/100 h	4798,50																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		mg	71,95																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>4,3</td><td>60</td><td>1.426</td><td>84,31</td><td>D14</td><td>4,3</td><td>60</td><td>1.426</td><td>84,31</td></tr> <tr><td>D2</td><td>4,7</td><td>60</td><td>1.449</td><td>85,84</td><td>D15</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.394</td><td>83,63</td></tr> <tr><td>D3</td><td>4,6</td><td>60</td><td>1.438</td><td>86,29</td><td>D16</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.394</td><td>83,63</td></tr> <tr><td>D4</td><td>4,7</td><td>60</td><td>1.452</td><td>87,13</td><td>D17</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.394</td><td>83,63</td></tr> <tr><td>D5</td><td>4,6</td><td>60</td><td>1.438</td><td>86,29</td><td>D18</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.394</td><td>83,63</td></tr> <tr><td>D6</td><td>4,6</td><td>60</td><td>1.438</td><td>86,29</td><td>D19</td><td>4,3</td><td>60</td><td>1.405</td><td>84,31</td></tr> <tr><td>D7</td><td>4,6</td><td>60</td><td>1.438</td><td>86,29</td><td>D20</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.394</td><td>83,63</td></tr> <tr><td>D8</td><td>4,6</td><td>60</td><td>1.438</td><td>86,29</td><td>D21</td><td>4,1</td><td>60</td><td>1.382</td><td>82,56</td></tr> <tr><td>D9</td><td>4,7</td><td>60</td><td>1.449</td><td>86,84</td><td>D22</td><td>4,3</td><td>60</td><td>1.405</td><td>84,31</td></tr> <tr><td>D10</td><td>4,6</td><td>60</td><td>1.438</td><td>86,29</td><td>D23</td><td>4,5</td><td>60</td><td>1.427</td><td>85,64</td></tr> <tr><td>D11</td><td>4,4</td><td>60</td><td>1.416</td><td>84,98</td><td>D24</td><td>4,6</td><td>60</td><td>1.438</td><td>86,29</td></tr> <tr><td>D12</td><td>4,3</td><td>60</td><td>1.405</td><td>84,31</td><td>D25</td><td>4,6</td><td>0,0</td><td>1.438</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>4,4</td><td>60</td><td>1.416</td><td>84,98</td><td>D média:</td><td>4,43</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,420</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	4,3	60	1.426	84,31	D14	4,3	60	1.426	84,31	D2	4,7	60	1.449	85,84	D15	4,2	60	1.394	83,63	D3	4,6	60	1.438	86,29	D16	4,2	60	1.394	83,63	D4	4,7	60	1.452	87,13	D17	4,2	60	1.394	83,63	D5	4,6	60	1.438	86,29	D18	4,2	60	1.394	83,63	D6	4,6	60	1.438	86,29	D19	4,3	60	1.405	84,31	D7	4,6	60	1.438	86,29	D20	4,2	60	1.394	83,63	D8	4,6	60	1.438	86,29	D21	4,1	60	1.382	82,56	D9	4,7	60	1.449	86,84	D22	4,3	60	1.405	84,31	D10	4,6	60	1.438	86,29	D23	4,5	60	1.427	85,64	D11	4,4	60	1.416	84,98	D24	4,6	60	1.438	86,29	D12	4,3	60	1.405	84,31	D25	4,6	0,0	1.438	0,00	D13	4,4	60	1.416	84,98	D média:	4,43	Op média (m³/min):	1,420	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	4,3	60	1.426	84,31	D14	4,3	60	1.426	84,31																																																																																																																																										
D2	4,7	60	1.449	85,84	D15	4,2	60	1.394	83,63																																																																																																																																										
D3	4,6	60	1.438	86,29	D16	4,2	60	1.394	83,63																																																																																																																																										
D4	4,7	60	1.452	87,13	D17	4,2	60	1.394	83,63																																																																																																																																										
D5	4,6	60	1.438	86,29	D18	4,2	60	1.394	83,63																																																																																																																																										
D6	4,6	60	1.438	86,29	D19	4,3	60	1.405	84,31																																																																																																																																										
D7	4,6	60	1.438	86,29	D20	4,2	60	1.394	83,63																																																																																																																																										
D8	4,6	60	1.438	86,29	D21	4,1	60	1.382	82,56																																																																																																																																										
D9	4,7	60	1.449	86,84	D22	4,3	60	1.405	84,31																																																																																																																																										
D10	4,6	60	1.438	86,29	D23	4,5	60	1.427	85,64																																																																																																																																										
D11	4,4	60	1.416	84,98	D24	4,6	60	1.438	86,29																																																																																																																																										
D12	4,3	60	1.405	84,31	D25	4,6	0,0	1.438	0,00																																																																																																																																										
D13	4,4	60	1.416	84,98	D média:	4,43	Op média (m³/min):	1,420																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5																																																																																																																																																		
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5																																																																																																																																																		
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso; 5 - Obs.</small>																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
TEMPERATURA MÉDIA DURANTE A AMOSTRAGEM	PARÂMETRO		SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																														
Temperatura média durante a amostragem	T ₁		K	297,1																																																																																																																																															
Tempo decorrido de amostragem	t		min	1440,0																																																																																																																																															
Pressão barométrica média	P ₁		mmHg	714,0																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		µg	7140,00																																																																																																																																															
VOLUME DE AR AMOSTRADO (CONDIÇÕES PADRÃO)	V		m³	2.043,31																																																																																																																																															
CONCENTRAÇÃO DE PTS (CONDIÇÕES PADRÃO 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}		µg/m³	3,5																																																																																																																																															
Incerteza Expandida	U		%	± 13,74																																																																																																																																															
Fator de Aberrância	k		-	2,52																																																																																																																																															
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
EVÂNILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS			JUCELO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196961																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELOI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	545720-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180																																																																																																																																														
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/05/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/05/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
UNIDADE RELATIVA INICIAL	PARÂMETRO		SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																														
Unidade relativa inicial	Uf in		%	84																																																																																																																																															
Unidade relativa final	Uf fn		%	52																																																																																																																																															
Temperatura inicial durante a amostragem	T in		°C	20,8																																																																																																																																															
Temperatura final durante a amostragem	T fn		°C	20,0																																																																																																																																															
Hidrometro inicial	H		1/100 h	4798,50																																																																																																																																															
Hidrometro final	Hf		1/100 h	4822,50																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		mg	43,50																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>4,0</td><td>60</td><td>1.370</td><td>82,17</td><td>D14</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.392</td><td>83,55</td></tr> <tr><td>D2</td><td>4,5</td><td>60</td><td>1.426</td><td>85,55</td><td>D15</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.392</td><td>83,55</td></tr> <tr><td>D3</td><td>4,4</td><td>60</td><td>1.415</td><td>84,89</td><td>D16</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.392</td><td>83,55</td></tr> <tr><td>D4</td><td>4,4</td><td>60</td><td>1.415</td><td>84,89</td><td>D17</td><td>4,3</td><td>60</td><td>1.404</td><td>84,23</td></tr> <tr><td>D5</td><td>4,4</td><td>60</td><td>1.415</td><td>84,89</td><td>D18</td><td>4,3</td><td>60</td><td>1.404</td><td>84,23</td></tr> <tr><td>D6</td><td>4,4</td><td>60</td><td>1.415</td><td>84,89</td><td>D19</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.392</td><td>83,55</td></tr> <tr><td>D7</td><td>4,4</td><td>60</td><td>1.415</td><td>84,89</td><td>D20</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.392</td><td>83,55</td></tr> <tr><td>D8</td><td>4,4</td><td>60</td><td>1.415</td><td>84,89</td><td>D21</td><td>4,3</td><td>60</td><td>1.404</td><td>84,23</td></tr> <tr><td>D9</td><td>4,1</td><td>60</td><td>1.381</td><td>82,86</td><td>D22</td><td>4,4</td><td>60</td><td>1.415</td><td>84,89</td></tr> <tr><td>D10</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.392</td><td>83,55</td><td>D23</td><td>4,5</td><td>60</td><td>1.426</td><td>85,55</td></tr> <tr><td>D11</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.392</td><td>83,55</td><td>D24</td><td>4,6</td><td>60</td><td>1.437</td><td>86,21</td></tr> <tr><td>D12</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.392</td><td>83,55</td><td>D25</td><td>4,5</td><td>0,0</td><td>1.426</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>4,3</td><td>60</td><td>1.404</td><td>84,23</td><td>D média:</td><td>4,31</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,466</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	4,0	60	1.370	82,17	D14	4,2	60	1.392	83,55	D2	4,5	60	1.426	85,55	D15	4,2	60	1.392	83,55	D3	4,4	60	1.415	84,89	D16	4,2	60	1.392	83,55	D4	4,4	60	1.415	84,89	D17	4,3	60	1.404	84,23	D5	4,4	60	1.415	84,89	D18	4,3	60	1.404	84,23	D6	4,4	60	1.415	84,89	D19	4,2	60	1.392	83,55	D7	4,4	60	1.415	84,89	D20	4,2	60	1.392	83,55	D8	4,4	60	1.415	84,89	D21	4,3	60	1.404	84,23	D9	4,1	60	1.381	82,86	D22	4,4	60	1.415	84,89	D10	4,2	60	1.392	83,55	D23	4,5	60	1.426	85,55	D11	4,2	60	1.392	83,55	D24	4,6	60	1.437	86,21	D12	4,2	60	1.392	83,55	D25	4,5	0,0	1.426	0,00	D13	4,3	60	1.404	84,23	D média:	4,31	Op média (m³/min):	1,466	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	4,0	60	1.370	82,17	D14	4,2	60	1.392	83,55																																																																																																																																										
D2	4,5	60	1.426	85,55	D15	4,2	60	1.392	83,55																																																																																																																																										
D3	4,4	60	1.415	84,89	D16	4,2	60	1.392	83,55																																																																																																																																										
D4	4,4	60	1.415	84,89	D17	4,3	60	1.404	84,23																																																																																																																																										
D5	4,4	60	1.415	84,89	D18	4,3	60	1.404	84,23																																																																																																																																										
D6	4,4	60	1.415	84,89	D19	4,2	60	1.392	83,55																																																																																																																																										
D7	4,4	60	1.415	84,89	D20	4,2	60	1.392	83,55																																																																																																																																										
D8	4,4	60	1.415	84,89	D21	4,3	60	1.404	84,23																																																																																																																																										
D9	4,1	60	1.381	82,86	D22	4,4	60	1.415	84,89																																																																																																																																										
D10	4,2	60	1.392	83,55	D23	4,5	60	1.426	85,55																																																																																																																																										
D11	4,2	60	1.392	83,55	D24	4,6	60	1.437	86,21																																																																																																																																										
D12	4,2	60	1.392	83,55	D25	4,5	0,0	1.426	0,00																																																																																																																																										
D13	4,3	60	1.404	84,23	D média:	4,31	Op média (m³/min):	1,466																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5																																																																																																																																																		
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5																																																																																																																																																		
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso; 5 - Obs.</small>																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
TEMPERATURA MÉDIA DURANTE A AMOSTRAGEM	PARÂMETRO		SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																														
Temperatura média durante a amostragem	T ₁		K	297,9																																																																																																																																															
Tempo decorrido de amostragem	t		min	1440,0																																																																																																																																															
Pressão barométrica média	P ₁		mmHg	714,0																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		µg	43500,00																																																																																																																																															
VOLUME DE AR AMOSTRADO (CONDIÇÕES PADRÃO)	V		m³	2.027,90																																																																																																																																															
CONCENTRAÇÃO DE PTS (CONDIÇÕES PADRÃO 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}		µg/m³	21,41																																																																																																																																															
Incerteza Expandida	U		%	± 13,81																																																																																																																																															
Fator de Aberrância	k		-	2,52																																																																																																																																															
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
EVÂNILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS			JUCELO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196991																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELOI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	545920-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180																																																																																																																																														
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/05/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/05/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
UNIDADE RELATIVA INICIAL	PARÂMETRO		SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																														
Unidade relativa inicial	Uf in		%	92																																																																																																																																															
Unidade relativa final	Uf fn		%	58																																																																																																																																															
Temperatura inicial durante a amostragem	T in		°C	29,1																																																																																																																																															
Temperatura final durante a amostragem	T fn		°C	29,6																																																																																																																																															
Hidrometro inicial	H		1/100 h	4822,50																																																																																																																																															
Hidrometro final	Hf		1/100 h	4846,50																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		mg	60,15																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.385</td><td>83,13</td><td>D14</td><td>3,9</td><td>60</td><td>1.351</td><td>81,06</td></tr> <tr><td>D2</td><td>4,6</td><td>60</td><td>1.429</td><td>85,77</td><td>D15</td><td>4,0</td><td>60</td><td>1.363</td><td>81,76</td></tr> <tr><td>D3</td><td>4,6</td><td>60</td><td>1.429</td><td>85,77</td><td>D16</td><td>3,9</td><td>60</td><td>1.351</td><td>81,06</td></tr> <tr><td>D4</td><td>4,6</td><td>60</td><td>1.429</td><td>85,77</td><td>D17</td><td>3,8</td><td>60</td><td>1.339</td><td>80,36</td></tr> <tr><td>D5</td><td>4,6</td><td>60</td><td>1.429</td><td>85,77</td><td>D18</td><td>4,0</td><td>60</td><td>1.363</td><td>81,76</td></tr> <tr><td>D6</td><td>4,5</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td><td>D19</td><td>3,9</td><td>60</td><td>1.351</td><td>81,06</td></tr> <tr><td>D7</td><td>4,5</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td><td>D20</td><td>4,0</td><td>60</td><td>1.363</td><td>81,76</td></tr> <tr><td>D8</td><td>4,4</td><td>60</td><td>1.408</td><td>84,66</td><td>D21</td><td>4,0</td><td>60</td><td>1.363</td><td>81,76</td></tr> <tr><td>D9</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.385</td><td>83,13</td><td>D22</td><td>4,2</td><td>60</td><td>1.385</td><td>83,13</td></tr> <tr><td>D10</td><td>4,0</td><td>60</td><td>1.363</td><td>81,76</td><td>D23</td><td>4,5</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td></tr> <tr><td>D11</td><td>3,7</td><td>60</td><td>1.327</td><td>79,64</td><td>D24</td><td>4,5</td><td>60</td><td>1.419</td><td>85,12</td></tr> <tr><td>D12</td><td>3,7</td><td>60</td><td>1.327</td><td>79,64</td><td>D25</td><td>4,5</td><td>0,0</td><td>1.419</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>3,7</td><td>60</td><td>1.327</td><td>79,64</td><td>D média:</td><td>4,18</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,383</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	4,2	60	1.385	83,13	D14	3,9	60	1.351	81,06	D2	4,6	60	1.429	85,77	D15	4,0	60	1.363	81,76	D3	4,6	60	1.429	85,77	D16	3,9	60	1.351	81,06	D4	4,6	60	1.429	85,77	D17	3,8	60	1.339	80,36	D5	4,6	60	1.429	85,77	D18	4,0	60	1.363	81,76	D6	4,5	60	1.419	85,12	D19	3,9	60	1.351	81,06	D7	4,5	60	1.419	85,12	D20	4,0	60	1.363	81,76	D8	4,4	60	1.408	84,66	D21	4,0	60	1.363	81,76	D9	4,2	60	1.385	83,13	D22	4,2	60	1.385	83,13	D10	4,0	60	1.363	81,76	D23	4,5	60	1.419	85,12	D11	3,7	60	1.327	79,64	D24	4,5	60	1.419	85,12	D12	3,7	60	1.327	79,64	D25	4,5	0,0	1.419	0,00	D13	3,7	60	1.327	79,64	D média:	4,18	Op média (m³/min):	1,383	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	4,2	60	1.385	83,13	D14	3,9	60	1.351	81,06																																																																																																																																										
D2	4,6	60	1.429	85,77	D15	4,0	60	1.363	81,76																																																																																																																																										
D3	4,6	60	1.429	85,77	D16	3,9	60	1.351	81,06																																																																																																																																										
D4	4,6	60	1.429	85,77	D17	3,8	60	1.339	80,36																																																																																																																																										
D5	4,6	60	1.429	85,77	D18	4,0	60	1.363	81,76																																																																																																																																										
D6	4,5	60	1.419	85,12	D19	3,9	60	1.351	81,06																																																																																																																																										
D7	4,5	60	1.419	85,12	D20	4,0	60	1.363	81,76																																																																																																																																										
D8	4,4	60	1.408	84,66	D21	4,0	60	1.363	81,76																																																																																																																																										
D9	4,2	60	1.385	83,13	D22	4,2	60	1.385	83,13																																																																																																																																										
D10	4,0	60	1.363	81,76	D23	4,5	60	1.419	85,12																																																																																																																																										
D11	3,7	60	1.327	79,64	D24	4,5	60	1.419	85,12																																																																																																																																										
D12	3,7	60	1.327	79,64	D25	4,5	0,0	1.419	0,00																																																																																																																																										
D13	3,7	60	1.327	79,64	D média:	4,18	Op média (m³/min):	1,383																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5																																																																																																																																																		
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5																																																																																																																																																		
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso; 5 - Obs.</small>																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
TEMPERATURA MÉDIA DURANTE A AMOSTRAGEM	PARÂMETRO		SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																														
Temperatura média durante a amostragem	T ₁		K	302,4																																																																																																																																															
Tempo decorrido de amostragem	t		min	1440,0																																																																																																																																															
Pressão barométrica média	P ₁		mmHg	714,0																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		µg	60150,00																																																																																																																																															
VOLUME DE AR AMOSTRADO (CONDIÇÕES PADRÃO)	V		m³	1.988,68																																																																																																																																															
CONCENTRAÇÃO DE PTS (CONDIÇÕES PADRÃO 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}		µg/m³	3,0																																																																																																																																															
Incerteza Expandida	U		%	± 13,78																																																																																																																																															
Fator de Aberrância	k		-	2,43																																																																																																																																															
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
EVÂNILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS			JUCELO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																
1 - DADOS GERAIS																																																																																																
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196997																																																																																											
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELOI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	545920-01																																																																																											
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																																																																																											
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180																																																																																											
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9																																																																																											
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/05/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																											
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/05/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																											
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																
UNIDADE RELATIVA INICIAL	PARÂMETRO		SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																											
Unidade relativa inicial	Uf in		%	58																																																																																												
Unidade relativa final	Uf fn		%	63																																																																																												
Temperatura inicial durante a amostragem	T in		°C	29,6																																																																																												
Temperatura final durante a amostragem	T fn		°C	25,0																																																																																												
Hidrometro inicial	H		1/100 h	4846,50																																																																																												
Hidrometro final	Hf		1/100 h	4870,56																																																																																												
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		mg	40,05																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.475</td><td>88,50</td><td>D14</td><td>5,1</td><td>60</td><td>1.485</td><td>89,12</td></tr> <tr><td>D2</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.475</td><td>88,50</td><td>D15</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.475</td><td>88,50</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.506</td><td>90,34</td><td>D16</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.475</td><td>88,50</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.506</td><td>90,34</td><td>D17</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.475</td><td>88,50</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.506</td><td>90,34</td><td>D18</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.475</td><td>88,50</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.496</td><td>89,73</td><td>D19</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.475</td><td>88,50</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.506</td><td>90,34</td><td>D20</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.475</td><td>88,50</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,3</td><td>60</td><td>1.506</td><td>90,34</td><td>D21</td><td>5,0</td><td>60</td><td></td></tr></tbody></table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	5,0	60	1.475	88,50	D14	5,1	60	1.485	89,12	D2	5,0	60	1.475	88,50	D15	5,0	60	1.475	88,50	D3	5,3	60	1.506	90,34	D16	5,0	60	1.475	88,50	D4	5,3	60	1.506	90,34	D17	5,0	60	1.475	88,50	D5	5,3	60	1.506	90,34	D18	5,0	60	1.475	88,50	D6	5,2	60	1.496	89,73	D19	5,0	60	1.475	88,50	D7	5,3	60	1.506	90,34	D20	5,0	60	1.475	88,50	D8	5,3	60	1.506	90,34	D21	5,0	60	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																									
D1	5,0	60	1.475	88,50	D14	5,1	60	1.485	89,12																																																																																							
D2	5,0	60	1.475	88,50	D15	5,0	60	1.475	88,50																																																																																							
D3	5,3	60	1.506	90,34	D16	5,0	60	1.475	88,50																																																																																							
D4	5,3	60	1.506	90,34	D17	5,0	60	1.475	88,50																																																																																							
D5	5,3	60	1.506	90,34	D18	5,0	60	1.475	88,50																																																																																							
D6	5,2	60	1.496	89,73	D19	5,0	60	1.475	88,50																																																																																							
D7	5,3	60	1.506	90,34	D20	5,0	60	1.475	88,50																																																																																							
D8	5,3	60	1.506	90,34	D21	5,0	60																																																																																									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA												
1 - DADOS GERAIS												
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	19691							
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - FERRO JOSE ELET - CASARDO SIC MARCO			Nº DA AMOSTRA:	545220.01							
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	2,0860							
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (β ₁):	-0,9180							
CERTIFICADO Nº:	CVA 07420			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9							
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	26/05/20		HORÁRIO:	0:00							
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	26/05/20		HORÁRIO:	0:00							
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM												
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR									
Umidade relativa inicial	U _r in	%	85									
Umidade relativa final	U _r fn	%	83									
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,0									
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	26,0									
Horímetro inicial	H	1/100 h	4270,51									
Horímetro final	Hf	1/100 h	4894,52									
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	61,30									
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³					
D1	4,0	60	1,368	82,08	D14	4,0	60	1,368	82,08			
D2	4,3	60	1,402	84,13	D15	3,9	60	1,344	80,67			
D3	4,4	60	1,413	84,80	D16	3,9	60	1,356	81,28			
D4	4,5	60	1,424	85,46	D17	3,8	60	1,344	80,67			
D5	4,4	60	1,413	84,80	D18	4,0	60	1,368	82,08			
D6	4,3	60	1,402	84,13	D19	4,0	60	1,368	82,08			
D7	4,4	60	1,413	84,80	D20	4,0	60	1,368	82,08			
D8	4,5	60	1,424	85,46	D21	4,3	60	1,402	84,13			
D9	4,2	60	1,391	83,45	D22	4,4	60	1,413	84,80			
D10	4,2	60	1,391	83,45	D23	4,4	60	1,413	84,80			
D11	4,2	60	1,391	83,45	D24	4,4	60	1,413	84,80			
D12	4,0	60	1,368	82,08	D25	4,4	0,6	1,413	0,85			
D13	4,0	60	1,368	82,08	D média:	4,19	Op média (m³/min):	1,390				
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS												
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12											
TERMINO DA AMOSTRAGEM	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12											
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso												
Obs:												
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM												
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR									
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	298,3									
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0									
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0									
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	µg	61.300,00									
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	2.000,54									
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	30,6									
Incerteza Expandida	U	%	± 13,99									
Fator de Abrandência	k	-	2,52									
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS												
EVALDO JOSÉ			MAURÍCIO ANJOS			JUCELIO BRUZZI						
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS						

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA												
1 - DADOS GERAIS												
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196923							
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	545220.02							
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	1,4582							
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (β ₁):	0,2376							
CERTIFICADO Nº:	CVA 07420			DEFLEXÃO DE USO (D):	4,3							
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/05/20		HORÁRIO:	0:00							
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/05/20		HORÁRIO:	0:00							
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM												
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR									
Umidade relativa inicial	U _r in	%	41									
Umidade relativa final	U _r fn	%	85									
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,3									
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	20,0									
Horímetro inicial	H	1/100 h	12268,79									
Horímetro final	Hf	1/100 h	12292,79									
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	57,00									
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³					
D1	5,6	60	1,411	84,66	D14	5,3	60	1,368	82,09			
D2	5,8	60	1,411	84,66	D15	5,3	60	1,368	82,09			
D3	5,7	60	1,425	85,50	D16	5,4	60	1,383	82,95			
D4	5,8	60	1,439	86,33	D17	5,4	60	1,383	82,95			
D5	5,7	60	1,425	85,50	D18	5,5	60	1,397	83,81			
D6	5,7	60	1,425	85,50	D19	5,6	60	1,411	84,66			
D7	5,7	60	1,425	85,50	D20	5,6	60	1,411	84,66			
D8	5,7	60	1,425	85,50	D21	5,7	60	1,425	85,50			
D9	5,5	60	1,397	83,81	D22	5,8	60	1,426	86,33			
D10	5,5	60	1,397	83,81	D23	5,9	60	1,453	87,15			
D11	5,5	60	1,397	83,81	D24	6,0	60	1,466	87,97			
D12	5,5	60	1,397	83,81	D25	6,0	0,0	1,466	0,00			
D13	5,3	60	1,368	82,09	D média:	5,81	Op média (m³/min):	1,412				
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS												
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12											
TERMINO DA AMOSTRAGEM	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12											
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso												
Obs:												
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM												
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR									
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	297,7									
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0									
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0									
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	µg	57.000,00									
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	2.030,61									
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	28,0									
Incerteza Expandida	U	%	± 11,61									
Fator de Abrandência	k	-	2,37									
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS												
RICARDO ALVES			MAURÍCIO ANJOS			JUCELIO BRUZZI						
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS						

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA												
1 - DADOS GERAIS												
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196566							
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	545720.02							
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	1,4582							
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (β ₁):	0,2376							
CERTIFICADO Nº:	CVA 07420			DEFLEXÃO DE USO (D):	4,3							
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/05/20		HORÁRIO:	0:00							
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	08/05/20		HORÁRIO:	0:00							
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM												
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR									
Umidade relativa inicial	U _r in	%	85									
Umidade relativa final	U _r fn	%	45									
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,0									
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	26,0									
Horímetro inicial	H	1/100 h	12292,79									
Horímetro final	Hf	1/100 h	12316,80									
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	40,05									
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³					
D1	5,4	60	1,368	82,08	D14	5,2	60	1,356	81,28			
D2	5,7	60	1,427	85,60	D15	4,9	60	1,311	78,66			
D3	5,8	60	1,441	86,43	D16	5,0	60	1,326	79,56			
D4	5,8	60	1,441	86,43	D17	5,1	60	1,341	80,44			
D5	5,5	60	1,399	83,91	D18	5,1	60	1,341	80,44			
D6	5,4	60	1,384	83,06	D19	5,2	60	1,370	82,19			
D7	5,2	60	1,355	81,32	D20	5,2	60	1,355	81,32			
D8	5,3	60	1,370	82,19	D21	5,3	60	1,370	82,19			
D9	5,3	60	1,370	82,19	D22	5,3	60	1,370	82,19			
D10	5,2	60	1,355	81,32	D23	5,3	60	1,370	82,19			
D11	5,1	60	1,341	80,44	D24	5,3	60	1,370	82,19			
D12	5,2	60	1,355	81,32	D25	5,3	0,6	1,370	0,82			
D13	5,0	60	1,326	79,56	D média:	5,29	Op média (m³/min):	1,368				
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS												
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12											
TERMINO DA AMOSTRAGEM	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12											
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso												
Obs:												
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM												
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR									
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	297,7									
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0									
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0									
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	µg	40.050,00									
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.970,34									
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	20,3									
Incerteza Expandida	U	%	± 11,89									
Fator de Abrandência	k	-	2,28									
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS												
RICARDO ALVES			MAURÍCIO ANJOS			JUCELIO BRUZZI						
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS						

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA												
1 - DADOS GERAIS												
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196593							
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	545920.02							
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	1,4582							
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (β ₁):	0,2376							
CERTIFICADO Nº:	CVA 07420			DEFLEXÃO DE USO (D):	4,3							
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/05/20		HORÁRIO:	0:00							
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	14/05/20		HORÁRIO:	0:00							
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM												
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR									
Umidade relativa inicial	U _r in	%	47									
Umidade relativa final	U _r fn	%	48									
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,0									
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	26,7									
Horímetro inicial	H	1/100 h	12316,80									
Horímetro final	Hf	1/100 h	12340,80									
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	57,40									
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³					
D1	5,0	60	1,314	78,83	D14	4,7	60	1,269	76,13			
D2	5,3	60	1,358	81,45	D15	4,7	60	1,269	76,13			
D3	5,3	60	1,358	81,45	D16	4,8	60	1,284	77,04			
D4	5,3	60	1,358	81,45	D17	4,7	60	1,269	7			

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	19659				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	54620/02				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOP003			INCLINAÇÃO (α):	1,482				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b ₁):	0,2376				
CERTIFICADO Nº:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	4,3				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/05/20		HORÁRIO:	0:00				
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/05/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	Ur in	%	48						
Umidade relativa final	Ur fn	%	48						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,7						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	30,4						
Horímetro inicial	H	1/100 h	0,00						
Horímetro final	Hf	1/100 h	23,00						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	47,85						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	46,0	60	4.307	258,45	D14	4,6	60	1.251	75,04
D2	5,0	60	1.311	78,66	D16	4,6	60	1.251	75,04
D3	5,0	60	1.311	78,66	D16	4,6	60	1.251	75,04
D4	5,0	60	1.311	78,66	D17	4,6	60	1.251	75,04
D5	5,0	60	1.311	78,66	D18	4,6	60	1.251	75,04
D6	4,8	60	1.281	76,87	D19	4,6	60	1.251	75,04
D7	4,8	60	1.281	76,87	D20	4,6	60	1.251	75,04
D8	4,8	60	1.281	76,87	D21	4,6	60	1.251	75,04
D9	4,8	60	1.281	76,87	D22	4,6	60	1.251	75,04
D10	4,8	60	1.281	76,87	D23	4,6	60	1.251	75,04
D11	4,8	60	1.281	76,87	D24	4,6	60	1.251	75,04
D12	4,8	60	1.281	76,87	D25	4,6	60	1.251	75,04
D13	4,6	60	1.251	75,04	D média:	6,42	Op média (m ³ /min):	1,388	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	303,1						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1380,0						
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	47.850,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.943,94						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	24,6						
Incerteza Expandida	U	%	± 36,59						
Fator de Abrandância	k	-	2,00						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
RICARDO ALVES			MAURÍCIO ANJOS			JUCELO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196602				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	54620/02				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOP003			INCLINAÇÃO (α):	1,482				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (b ₁):	0,2376				
CERTIFICADO Nº:	CVA 074/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	4,3				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/05/20		HORÁRIO:	0:00				
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/05/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	Ur in	%	63						
Umidade relativa final	Ur fn	%	63						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,8						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	26,8						
Horímetro inicial	H	1/100 h	1239,42						
Horímetro final	Hf	1/100 h	1239,51						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	40,80						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	46,0	60	4.332	259,50	D14	4,6	60	1.258	75,50
D2	5,0	60	1.319	79,13	D16	4,6	60	1.258	75,50
D3	5,0	60	1.319	79,13	D16	4,6	60	1.258	75,50
D4	5,0	60	1.319	79,13	D17	4,6	60	1.258	75,50
D5	5,0	60	1.319	79,13	D18	4,6	60	1.258	75,50
D6	4,8	60	1.289	77,34	D19	4,6	60	1.258	75,50
D7	4,8	60	1.289	77,34	D20	4,6	60	1.258	77,34
D8	4,8	60	1.289	77,34	D21	4,6	60	1.258	77,34
D9	4,8	60	1.289	77,34	D22	4,6	60	1.258	77,34
D10	4,8	60	1.289	77,34	D23	4,6	60	1.258	77,34
D11	4,8	60	1.289	77,34	D24	4,6	60	1.258	77,34
D12	4,8	60	1.289	77,34	D25	4,6	60	1.258	6,96
D13	4,6	60	1.258	75,50	D média:	6,42	Op média (m ³ /min):	1,407	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	299,8						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,4						
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	40.800,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	2.039,96						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	19,9						
Incerteza Expandida	U	%	± 35,58						
Fator de Abrandância	k	-	2,00						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
RICARDO ALVES			MAURÍCIO ANJOS			JUCELO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALVÉIS (PM10) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196322				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	546120-01				
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10			INCLINAÇÃO (α):	5,1657				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b ₁):	0,6440				
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20								
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/05/20		HORÁRIO:	00:00				
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	02/05/20		HORÁRIO:	00:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	41						
Umidade Relativa Final	Ur F	%	64						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,8						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	20,9						
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH F I	cmH ₂ O	25,8						
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F F	cmH ₂ O	25,4						
Horímetro inicial	H	1/100 h	649,63						
Horímetro final	Hf	1/100 h	673,64						
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	mg	25,30						
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	298,4						
Pressão diferencial média do filtro	ΔH F	mmHg	25,80						
Pressão diferencial média do filtro	ΔH F	mmHg	18,82						
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0						
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,974						
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	µg	25.300,00						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,60						
Núcleio média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,102						
Núcleio média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,034						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.480,22						
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	17						
Incerteza Expandida	U	%	± 17,81						
Fator de Abrandância	k	-	2,37						
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS									
EVANILDO JOSE			MALRÍCIO ANJOS			JUCELO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALVÉIS (PM10) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	196599				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	54620-01				
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10			INCLINAÇÃO (α):	5,1657				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b ₁):	0,6440				
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20								
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	06/05/20		HORÁRIO:	00:00				
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	06/05/20		HORÁRIO:	00:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	85						
Umidade Relativa Final	Ur F	%	39						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,0						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	31,2						
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH F I	cmH ₂ O	25,6						
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F F	cmH ₂ O	26,2						
Horímetro inicial	H	1/100 h	697,65						
Horímetro final	Hf	1/100 h	697,65						
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	mg	16,85						
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	298,6						
Pressão diferencial média do filtro	ΔH F	mmHg	25,90						
Pressão diferencial média do filtro	ΔH F	mmHg	19,04						
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0						
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,973						
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	µg	16.850,00						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,60						
Núcleio média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,102						
Núcleio média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,033						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.480,22						
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	11						
Incerteza Expandida	U	%	± 17,85						
Fator de Abrandância	k	-	2,32						
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS									
EVANILDO JOSE			MALRÍCIO ANJOS			JUCELO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	196692
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	546320-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	DATA: 14/05/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	DATA: 14/05/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	39
Umidade Relativa Final	Ur F	%	49
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,6
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	29,6
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	25,6
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	27,0
Horâmetro inicial	H	1/100 h	697,65
Horâmetro final	H'	1/100 h	721,66
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	24,15

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs:			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	303,1
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,30
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,34
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	24.150,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Núclio média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,109
Núclio média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,024
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.475,27
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	µg/m³	16
Incerteza Expandida	U	%	± 17,86
Fator de Abstrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	MALRÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	196692
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	546320-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	DATA: 14/05/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	DATA: 14/05/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	39
Umidade Relativa Final	Ur F	%	49
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,6
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	29,6
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	25,6
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	27,0
Horâmetro inicial	H	1/100 h	697,65
Horâmetro final	H'	1/100 h	721,66
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	24,15

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs:			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	303,1
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,30
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,34
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	24.150,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Núclio média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,109
Núclio média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,024
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.475,27
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	µg/m³	16
Incerteza Expandida	U	%	± 17,86
Fator de Abstrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	MALRÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	196601
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	546520-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	DATA: 26/05/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	DATA: 26/05/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	66
Umidade Relativa Final	Ur F	%	34
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,8
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	31,4
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	26,4
Horâmetro inicial	H	1/100 h	0,00
Horâmetro final	H'	1/100 h	23,00
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	14,20

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs:			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	302,1
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,30
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,34
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	14.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.380,00
Núclio média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,107
Núclio média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,026
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.415,55
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	µg/m³	10
Incerteza Expandida	U	%	± 18,13
Fator de Abstrangência	k	-	2,32


5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	MALRÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO



ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1. Responsável técnico:

JOHNETO FRAGA BRUZZI
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
RNP: **1415096257**
Registro: **04.0.0300200472**

2. Dados do Contratado:

Contratante: **ARCELORMITTAL BRASIL SA**
Endereço: **AVENIDA XV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
CEP: **580001110**
UF: **MG**
Data de início: **01/04/2019**
Tipo de contrato: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados do Contratante:

Endereço: **AVENIDA XV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
Data de início: **01/04/2019**
Data de término: **01/04/2029**
Profissão: **AMBIENTAL**
Empresa: **ARCELORMITTAL BRASIL SA**

4. Atividade Técnica

Quantidade	Unidade
1	CONSULTORIA
8,00	h/m

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá protocolar a seguinte ART.

5. Objeto da obra:
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (CÓDIGO, VIBRAÇÃO, ACOUSTICO, QUALIDADE DO AR)

6. Declarações

7. Rubrica do Cliente

SEM INDICAÇÃO DE RUBRICA DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro em verdadeiras as informações acima.

João Neto **20 de Abril de 2019**

JOHNETO FRAGA BRUZZI RNP: 1415096257

ARCELORMITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77
Via: R. ART: 95, 95 Registro em: 28/04/2019 Valor Pago: 95,95

9. Informações

- A ART é válida somente quando emitida, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou transferência no dia do CREA.
- A validade desta declaração coincide com a validade do CREA.
- A validade da assinatura de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

CREA-MG
www.crea-mg.org.br CNPJ: 03.000.000/0001-07
Registro em: 000000002055626

-
- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.
 - Os planos das amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos.
 - As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.
 - Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.
 - Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.
 - Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.
-

Aprovado por:



Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D

CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região

Engenheiro Ambiental

Gerente Técnico

Signatário Autorizado

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A
BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: JUNHO DE 2020

Execução

Junho de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO N°.: DATA DE ELABORAÇÃO	AR535-20 14/07/20
--	-----------------------------

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Endereço:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	email:	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01			
Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br , na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		Nº. Registro IBAMA: 678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
RICARDO ALVES	TÉC. QUÍMICA	CRQ MG: 02.412.806

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	Endereço:	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	gustavo.cazita@arcelormittal.com.br	Telefone:	(31) 3808-1149

ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE

Gustavo Cazita Técnico em Meio Ambiente

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **junho de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM₁₀) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM₁₀.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
USEPA	<i>Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J</i>
USEPA	<i>Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)</i>

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.






3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA									
PTS µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	O ₃ µg/m ³	CO ppm	NO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução nº 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução nº 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PF), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução nº491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ppm
Material Particulado - PM ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ⁽¹⁾	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁽²⁾	-	-	-	80	-

⁽¹⁾ Média aritmética anual

⁽²⁾ Média geométrica anual

5. PONTOS MONITORADOS

5.1. Imagem Aérea




Ponto de Monitoramento



ArcelorMittal Mina do Andrade S/A

5.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.	Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°






P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.</p>	<p>Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°</p>

6. RESULTADOS

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)






P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
6586/20-01	01/06/20	28	5	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
6746/20-01	07/06/20	32	5	BOA		
6747/20-01	13/06/20	53	9	BOA		
6748/20-01	19/06/20	38	6	BOA		
6749/20-01	25/06/20	37	6	BOA		

 Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
6586/20-02	01/06/20	41	7	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
6746/20-02	07/06/20	30	5	BOA		
6747/20-02	13/06/20	33	5	BOA		
6748/20-02	19/06/20	14	2	BOA		
6749/20-02	25/06/20	38	6	BOA		

 Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM10)

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
6587/20-01	01/06/20	15	15	BOA		120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
6750/20-01	07/06/20	19	19	BOA		
6751/20-01	13/06/20	17	17	BOA		
6752/20-01	19/06/20	8	8	BOA		
6753/20-01	19/06/20	30	30	BOA		

 Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS

Gráfico 7.1 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio

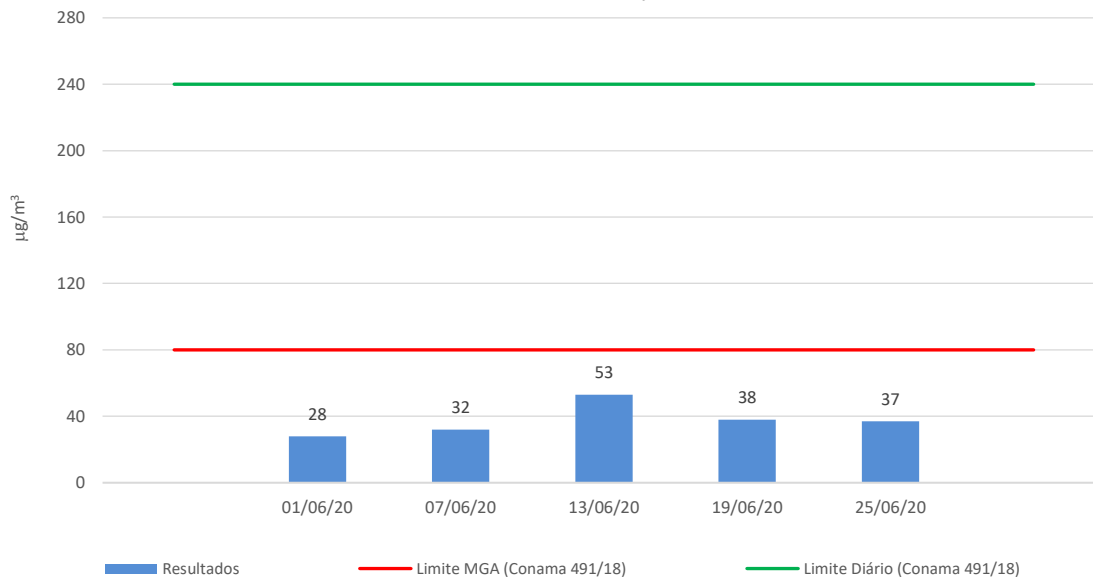


Gráfico 7.2 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

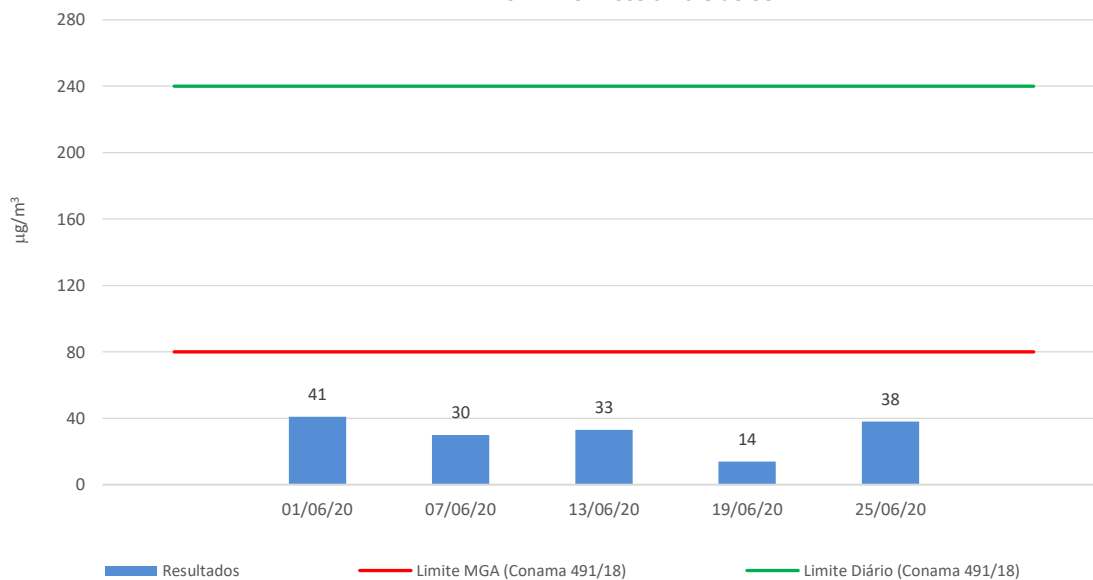
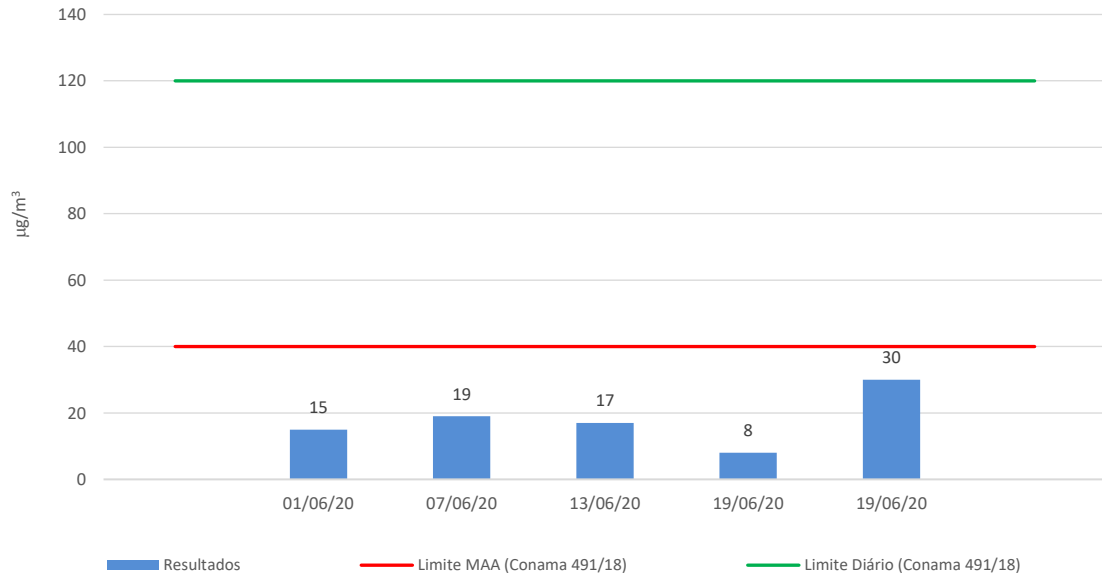


Gráfico 7.3 - Concentrações de Partículas Inaláveis - PM10
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol




8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definidos pela Resolução nº 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV



AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST.: 062.059222.00-51

EMAC
LABORATÓRIO RECONHECIDO
SISTEMA NACIONAL DE CERTIFICAÇÃO
PRC: 325.01

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº **552A19** Pág. 1/1

Dados do cliente
 Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda
 Endereço: Rua Hamacek, 72 - Bairro Lucília - João Monlevade/MG
 Serviço solicitado: Físico de calibração de CPV do kit de calibração de AGV-RTS

Equipamento ou sistema ensaiado
 Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
 Código do KIT: **ECOC003** Código do CPV: **CPV-0542** Código do Manuseio: **ECOC003**

Informações básicas
 Data da ensaio: 20/02/2019
 Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
 Umidade Relativa local (% UR): 71%
 Pressão atm. local (P_a): 886 mbar
 Data de emissão: 21/1/19

Padrões de referência e método empregados

Descrição	Rastreabilidade	Modelo	Manuseio	Método empregado
Código	AT-MVC2	AT-TH09	AT-CP02	NBR 8641:1997
Certificação nº	183844	077-00026	077-000122	Item 3.2
Válida até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	IT02 Rev. 02
Res. Reguladora	RBC - CAL 145	RBC - CAL 0275	RBC - CAL 0275	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

$$a_1 = 1,8986 \pm 0,0286$$

$$b_1 = -0,0056 \pm 0,0184$$

$$r_1 = 0,9998$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:
 $Q_a = 0,5266 \cdot (\Delta H(T_a, P_a))^{0,5} - 0,0030$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
 ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H₂O)
 T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão/Calibração de AGV-RTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

$$a_2 = 2,0323 \pm 0,0305$$

$$b_2 = -0,0078 \pm 0,0250$$

$$r_2 = 0,9996$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:
 $Q_p = 0,2065 \cdot (\Delta H(P_a, T_a))^{0,5} - 0,0026$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
 P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Q_a e Q_p é de ± 0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência: K= 2,00

Dados para verificação da correção

Q _a (m ³ /min)	ΔH (cm H ₂ O)	Q _p (m ³ /min)	ΔH _p (cm H ₂ O)
3,9850	1,9897	0,7667	1,3947
1,1336	2,1916	0,2843	3,8463
1,3925	2,9218	1,2048	3,6232
1,8011	3,0255	1,5853	4,1806
1,8026	2,3034	1,5073	4,6975
2,1470	3,0619	1,5677	3,5391

Equações usadas


$$Q_a = \frac{V}{T}$$

$$Q_p = \frac{V_p}{T_p}$$

$$Q_a - Q_p = \frac{V}{T} - \frac{V_p}{T_p}$$

$$V_p = \frac{1}{T_p} \cdot \Delta H \cdot \frac{V}{T} - \frac{V_p}{T_p}$$

Curva de calibração de CPV



Be o Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO


REPROVADO

UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26.05.19

OBS: -

[Assinatura]
Paulo Lucas Cordeiro - Técnico



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambitech.
 Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão.
 A reprodução deste documento para outros fins é proibida.

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	19616				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELOI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	658920-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/06/20	HORÁRIO:	0:00					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/06/20	HORÁRIO:	0:00					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _{r in}	%	32						
Umidade relativa final	U _{r fn}	%	49						
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	31,0						
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	30,1						
Hidrometro inicial	H _i	l/100 h	12384,51						
Hidrometro final	H _f	l/100 h	12408,52						
Massa de PTS retida no filtro	M _{r15}	mg	54,55						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	4,0	60	1,361	81,65	D14	4,0	60	1,361	81,65
D2	4,0	60	1,361	81,65	D15	4,2	60	1,384	83,01
D3	4,0	60	1,361	81,65	D16	4,2	60	1,384	83,01
D4	4,2	60	1,384	83,01	D17	4,2	60	1,384	83,01
D5	4,2	60	1,384	83,01	D18	4,0	60	1,361	81,65
D6	4,3	60	1,395	83,65	D19	4,0	60	1,361	81,65
D7	4,2	60	1,384	83,01	D20	4,0	60	1,361	81,65
D8	4,4	60	1,428	84,28	D21	4,0	60	1,361	81,65
D9	4,2	60	1,384	83,01	D22	4,0	60	1,361	81,65
D10	4,2	60	1,384	83,01	D23	4,0	60	1,361	81,65
D11	4,2	60	1,384	83,01	D24	4,2	60	1,384	83,01
D12	4,0	60	1,361	81,65	D25	4,2	0,6	1,384	0,83
D13	4,0	60	1,361	81,65	D média:	4,12	Op média (m³/min):	1,374	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐								
TERMINO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐								
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso.									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	303,6						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,6						
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M _{r15}	µg	54550,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1378,81						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{pm}	µg/m³	39						
Incerteza Expandida	U	%	± 13,76						
Fator de Aberrância	k	-	2,52						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI			JUCELO BRUZZI					
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS					

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	19614				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELOI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	674620-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/06/20	HORÁRIO:	0:00					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/06/20	HORÁRIO:	0:00					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _{r in}	%	58						
Umidade relativa final	U _{r fn}	%	44						
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	27,3						
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	32,3						
Hidrometro inicial	H _i	l/100 h	4918,52						
Hidrometro final	H _f	l/100 h	4942,52						
Massa de PTS retida no filtro	M _{r15}	mg	63,35						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	4,0	60	1,362	81,72	D14	4,0	60	1,362	81,72
D2	4,0	60	1,362	81,72	D15	4,2	60	1,385	83,08
D3	4,0	60	1,362	81,72	D16	4,2	60	1,385	83,08
D4	4,2	60	1,385	83,08	D17	4,2	60	1,385	83,08
D5	4,2	60	1,385	83,08	D18	4,0	60	1,362	81,72
D6	4,3	60	1,396	83,76	D19	4,0	60	1,362	81,72
D7	4,2	60	1,385	83,08	D20	4,0	60	1,362	81,72
D8	4,4	60	1,407	83,42	D21	4,0	60	1,362	81,72
D9	4,2	60	1,385	83,08	D22	4,0	60	1,362	81,72
D10	4,2	60	1,385	83,08	D23	4,0	60	1,362	81,72
D11	4,2	60	1,385	83,08	D24	4,2	60	1,385	83,08
D12	4,0	60	1,362	81,72	D25	4,2	0,0	1,385	0,00
D13	4,0	60	1,362	81,72	D média:	4,12	Op média (m³/min):	1,376	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐								
TERMINO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐								
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso.									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	302,8						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0						
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M _{r15}	µg	63300,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1373,60						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{pm}	µg/m³	46						
Incerteza Expandida	U	%	± 13,75						
Fator de Aberrância	k	-	2,52						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI			JUCELO BRUZZI					
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS					

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196775				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELOI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	674720-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/06/20	HORÁRIO:	0:00					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/06/20	HORÁRIO:	0:00					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _{r in}	%	41						
Umidade relativa final	U _{r fn}	%	63						
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	34,2						
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	31,6						
Hidrometro inicial	H _i	l/100 h	4942,52						
Hidrometro final	H _f	l/100 h	4959,54						
Massa de PTS retida no filtro	M _{r15}	mg	105,60						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	4,0	60	1,365	81,87	D14	4,0	60	1,365	81,87
D2	4,0	60	1,365	81,87	D15	4,2	60	1,387	83,24
D3	4,0	60	1,365	81,87	D16	4,2	60	1,387	83,24
D4	4,2	60	1,387	83,24	D17	4,2	60	1,387	83,24
D5	4,2	60	1,387	83,24	D18	4,0	60	1,365	81,87
D6	4,3	60	1,399	83,91	D19	4,0	60	1,365	81,87
D7	4,2	60	1,387	83,24	D20	4,0	60	1,365	81,87
D8	4,4	60	1,410	84,50	D21	4,0	60	1,365	81,87
D9	4,2	60	1,387	83,24	D22	4,0	60	1,365	81,87
D10	4,2	60	1,387	83,24	D23	4,0	60	1,365	81,87
D11	4,2	60	1,387	83,24	D24	4,2	60	1,387	83,24
D12	4,0	60	1,365	81,87	D25	4,2	1,2	1,387	1,66
D13	4,0	60	1,365	81,87	D média:	4,12	Op média (m³/min):	1,379	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐								
TERMINO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐								
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso.									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	301,2						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1441,2						
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M _{r15}	µg	105600,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1384,90						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{pm}	µg/m³	83						
Incerteza Expandida	U	%	± 13,73						
Fator de Aberrância	k	-	2,52						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI			JUCELO BRUZZI					
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS					

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196762				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELOI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	674820-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	10/06/20	HORÁRIO:	0:00					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	10/06/20	HORÁRIO:	0:00					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _{r in}	%	63						
Umidade relativa final	U _{r fn}	%	59						
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	21,6						
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	22,0						
Hidrometro inicial	H _i	l/100 h	4966,54						
Hidrometro final	H _f	l/100 h	4990,54						
Massa de PTS retida no filtro	M _{r15}	mg	76,80						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	4,0	60	1,374	82,46	D14	4,0	60	1,374	82,46
D2	4,0	60	1,374	82,46	D15	4,2	60	1,397	83,85
D3	4,0	60	1,374	82,46	D16	4,2	60	1,397	83,85
D4	4,2	60	1,397	83,85	D17	4,2	60	1,397	83,85
D5	4,2	60	1,397	83,85	D18	4,0	60	1,374	82,46
D6	4,3	60	1,409	84,53	D19	4,0	60	1,374	82,46
D7	4,2	60	1,397	83,85	D20	4,0	60	1,374	82,46
D8	4,4	60	1,420	85,20	D21	4,0	60	1,374	82,46
D9	4,2	60	1,397	83,85	D22	4,0</			

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	19678				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	SÍTIO "FERRÃO" JOSE EUCI - CASARAO SIC MARCO			Nº DA AMOSTRA:	674820.01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0003			INCLINAÇÃO (α):	2,0890				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (β ₁):	-0,9180				
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 07420			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/06/20		HORÁRIO:	0:00				
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/06/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO		SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR			
Umidade relativa inicial		U _r in		%		59			
Umidade relativa final		U _r fn		%		63			
Temperatura inicial durante a amostragem		T in		°C		22,0			
Temperatura final durante a amostragem		T fn		°C		24,0			
Horâmetro inicial		H		1/100 h		4903,54			
Horâmetro final		Hf		1/100 h		5013,54			
Massa de PTS retida no filtro		M ₁₁₃		mg		71,05			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	4,0	60	1.373	82,35	D14	4,0	60	1.373	82,35
D2	4,0	60	1.373	82,35	D15	4,0	60	1.366	80,73
D3	4,0	60	1.373	82,35	D16	4,2	60	1.366	83,73
D4	4,2	60	1.366	83,73	D17	4,2	60	1.366	83,73
D5	4,2	60	1.366	83,73	D18	4,0	60	1.373	82,35
D6	4,3	60	1.407	84,41	D19	4,0	60	1.373	82,35
D7	4,2	60	1.366	83,73	D20	4,0	60	1.373	82,35
D8	4,4	60	1.418	85,08	D21	4,0	60	1.373	82,35
D9	4,2	60	1.366	83,73	D22	4,0	60	1.373	82,35
D10	4,2	60	1.366	83,73	D23	4,0	60	1.373	82,35
D11	4,2	60	1.366	83,73	D24	4,2	60	1.366	83,73
D12	4,0	60	1.373	82,35	D25	4,2	60	1.366	-53,73
D13	4,0	60	1.373	82,35	D média:	4,12	Op média (m ³ /min):	1,386	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4									
TERMINO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4									
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs.: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO		SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR			
Temperatura média durante a amostragem		T _m		K		296,0			
Tempo decorrido de amostragem		t		min		1380,0			
Pressão barométrica média		P _m		mmHg		714,0			
Massa de PTS retida no filtro		M ₁₁₃		µg		71.050,00			
Volume de ar amostrado (condições padrão)		V		m ³		1.911,29			
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)		C _{PTS}		µg/m ³		37			
Incerteza Expandida		U		%		+ 13,71			
Fator de Abrandência		k		-		2,52			
EVANILDO JOSÉ		EUGENIO PACCELI		JUCELIO BRUZZI					
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM		TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS		APROVAÇÃO DOS RESULTADOS					

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	19669				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	608620.02				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0003			INCLINAÇÃO (α):	1,4582				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (β ₁):	0,2376				
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 07420			DEFLEXÃO DE USO (D):	4,3				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/06/20		HORÁRIO:	0:00				
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/06/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO		SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR			
Umidade relativa inicial		U _r in		%		31			
Umidade relativa final		U _r fn		%		64			
Temperatura inicial durante a amostragem		T in		°C		31,4			
Temperatura final durante a amostragem		T fn		°C		26,4			
Horâmetro inicial		H		1/100 h		4894,52			
Horâmetro final		Hf		1/100 h		4918,52			
Massa de PTS retida no filtro		M ₁₁₃		mg		74,35			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	4,5	60	1.238	74,28	D14	4,6	60	1.253	75,21
D2	4,6	60	1.253	75,21	D15	4,6	60	1.253	75,21
D3	4,6	60	1.284	77,03	D16	4,6	60	1.253	75,21
D4	4,6	60	1.253	75,21	D17	4,6	60	1.253	75,21
D5	4,6	60	1.284	77,03	D18	4,6	60	1.253	75,21
D6	4,6	60	1.284	77,03	D19	4,6	60	1.253	75,21
D7	4,6	60	1.253	75,21	D20	4,8	60	1.284	77,03
D8	4,7	60	1.269	76,12	D21	4,8	60	1.284	77,03
D9	4,7	60	1.269	76,12	D22	4,8	60	1.284	77,03
D10	4,7	60	1.269	76,12	D23	4,8	60	1.284	77,03
D11	4,8	60	1.284	77,03	D24	4,8	60	1.284	77,03
D12	4,8	60	1.284	77,03	D25	4,8	0,0	1.284	0,00
D13	4,6	60	1.253	75,21	D média:	4,70	Op média (m ³ /min):	1,268	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4									
TERMINO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4									
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs.: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO		SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR			
Temperatura média durante a amostragem		T _m		K		321,9			
Tempo decorrido de amostragem		t		min		1440,0			
Pressão barométrica média		P _m		mmHg		714,0			
Massa de PTS retida no filtro		M ₁₁₃		µg		74.350,00			
Volume de ar amostrado (condições padrão)		V		m ³		1.825,05			
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)		C _{PTS}		µg/m ³		39			
Incerteza Expandida		U		%		+ 12,22			
Fator de Abrandência		k		-		2,52			
RICARDO ALVES		EUGENIO PACCELI		JUCELIO BRUZZI					
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM		TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS		APROVAÇÃO DOS RESULTADOS					

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	19616				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	674820.02				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0003			INCLINAÇÃO (α):	1,4582				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (β ₁):	0,2376				
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 07420			DEFLEXÃO DE USO (D):	4,3				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/06/20		HORÁRIO:	0:00				
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/06/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO		SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR			
Umidade relativa inicial		U _r in		%		56			
Umidade relativa final		U _r fn		%		50			
Temperatura inicial durante a amostragem		T in		°C		29,0			
Temperatura final durante a amostragem		T fn		°C		29,0			
Horâmetro inicial		H		1/100 h		12458,52			
Horâmetro final		Hf		1/100 h		12432,59			
Massa de PTS retida no filtro		M ₁₁₃		mg		55,00			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	4,5	60	1.237	74,19	D14	4,6	60	1.252	75,12
D2	4,6	60	1.252	75,12	D15	4,6	60	1.252	75,12
D3	4,6	60	1.282	76,95	D16	4,6	60	1.252	75,12
D4	4,6	60	1.252	75,12	D17	4,6	60	1.252	75,12
D5	4,6	60	1.282	76,95	D18	4,6	60	1.252	75,12
D6	4,6	60	1.282	76,95	D19	4,6	60	1.252	75,12
D7	4,6	60	1.252	75,12	D20	4,8	60	1.282	76,95
D8	4,7	60	1.267	76,04	D21	4,8	60	1.282	76,95
D9	4,7	60	1.267	76,04	D22	4,8	60	1.282	76,95
D10	4,7	60	1.267	76,04	D23	4,8	60	1.282	76,95
D11	4,8	60	1.282	76,95	D24	4,8	60	1.282	76,95
D12	4,8	60	1.282	76,95	D25	4,8	0,0	1.282	5,39
D13	4,6	60	1.252	75,12	D média:	4,70	Op média (m ³ /min):	1,267	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4									
TERMINO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4									
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs.: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO		SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR			
Temperatura média durante a amostragem		T _m		K		302,5			
Tempo decorrido de amostragem		t		min		1444,2			
Pressão barométrica média		P _m		mmHg		714,0			
Massa de PTS retida no filtro		M ₁₁₃		µg		55.000,00			
Volume de ar amostrado (condições padrão)		V		m ³		1.828,39			
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)		C _{PTS}		µg/m ³		30			
Incerteza Expandida		U		%		+ 12,22			
Fator de Abrandência		k		-		2,52			
RICARDO ALVES		EUGENIO PACCELI		JUCELIO BRUZZI					
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM		TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS		APROVAÇÃO DOS RESULTADOS					

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	19677				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	674720.02				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0003			INCLINAÇÃO (α):	1,4582				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20			INTERSEÇÃO (β ₁):	0,2376				
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 07420			DEFLEXÃO DE USO (D):	4,3				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/06/20		HORÁRIO:	0:00				
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/06/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO		SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR			
Umidade relativa inicial		U _r in		%		50			
Umidade relativa final		U _r fn		%		61			
Temperatura inicial durante a amostragem		T in		°C		29,0			
Temperatura final durante a amostragem		T fn		°C		29,0			
Horâmetro inicial		H		1/100 h		12452,53			
Horâmetro final		Hf		1/100 h		12456,53			
Massa de PTS retida no filtro		M ₁₁₃		mg		60,40			
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS				

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	198791
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	674820/02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOH4003	INCLINAÇÃO (α ₁)	1,4982
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,2376
CERTIFICADO Nº:	CVA 07420	DEFLEXÃO DE USO (D)	4,3
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 19/06/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 19/06/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM				
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	
Umidade relativa inicial	U _r in	%	61	
Umidade relativa final	U _r fn	%	58	
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	22,8	
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	23,0	
Horâmetro inicial	H	1/100 h	12654,53	
Horâmetro final	Hf	1/100 h	12850,54	
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₃	mg	25,65	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	
D1	4,5	60	1.252	75,13
D2	4,6	60	1.268	76,06
D3	4,8	60	1.298	77,91
D4	4,6	60	1.268	76,06
D5	4,8	60	1.298	77,91
D6	4,8	60	1.298	77,91
D7	4,6	60	1.268	76,06
D8	4,7	60	1.283	76,99
D9	4,7	60	1.283	76,99
D10	4,7	60	1.283	76,99
D11	4,8	60	1.298	77,91
D12	4,8	60	1.298	77,91
D13	4,6	60	1.268	76,06
D média:	4,79	Op média (m ³ /min):	1,282	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs:			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	295,3
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₃	µg	25.650,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.846,61
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	13,87
Incerteza Expandida	U	%	± 11,88
Fator de Abrandância	k	-	2,43

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS			
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	198796
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	674820/02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOH4003	INCLINAÇÃO (α ₁)	0,7884
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	26/06/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 12520	DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/06/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/06/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM				
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	
Umidade relativa inicial	U _r in	%	64	
Umidade relativa final	U _r fn	%	65	
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	23,0	
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	25,5	
Horâmetro inicial	H	1/100 h	12504,61	
Horâmetro final	Hf	1/100 h	12504,61	
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₃	mg	74,70	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	
D1	6,0	60	1.372	82,33
D2	6,0	60	1.372	82,33
D3	6,0	60	1.372	82,33
D4	6,0	60	1.372	82,33
D5	6,1	60	1.397	83,83
D6	6,0	60	1.372	82,33
D7	6,2	60	1.422	85,33
D8	6,2	60	1.422	85,33
D9	6,0	60	1.372	82,33
D10	6,0	60	1.372	82,33
D11	6,0	60	1.372	82,33
D12	6,0	60	1.372	82,33
D13	6,0	60	1.372	82,33
D média:	6,02	Op média (m ³ /min):	1,377	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs:			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	297,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₃	µg	74.700,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.863,37
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	40,10
Incerteza Expandida	U	%	± 14,87
Fator de Abrandância	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS			
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALVÉIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	198611
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	658720-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 01/06/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 01/06/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	U _r I	%	35
Umidade Relativa Final	U _r F	%	52
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	32,0
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	29,4
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH _F I	cmH ₂ O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔH _F F	cmH ₂ O	26,4
Horâmetro inicial	H	1/100 h	756,68
Horâmetro final	Hf	1/100 h	780,68
Massa de PT retida no filtro	M ₁₀	mg	22,20

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs:			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	303,7
Pressão diferencial média do filtro	ΔH _F	cmH ₂ O	26,20
Pressão diferencial média do filtro	ΔH _F	mmHg	19,26
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,973
Massa de PT retida no filtro	M ₁₀	µg	22.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Núcleio média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,110
Núcleio média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,023
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.473,60
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	15
Incerteza Expandida	U	%	± 17,92
Fator de Abrandância	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
EVANILDO JOSE	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALVÉIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	198615
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	675020-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 07/06/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 07/06/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	U _r I	%	56
Umidade Relativa Final	U _r F	%	50
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,0
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	29,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH _F I	cmH ₂ O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔH _F F	cmH ₂ O	26,0
Horâmetro inicial	H	1/100 h	772,80
Horâmetro final	Hf	1/100 h	797,17
Massa de PT retida no filtro	M ₁₀	mg	28,20

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs:			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
Parâmetro	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	302,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔH _F	cmH ₂ O	26,10
Pressão diferencial média do filtro	ΔH _F	mmHg	19,19
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,973
Massa de PT retida no filtro	M ₁₀	µg	28.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.474,20
Núcleio média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,108
Núcleio média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,026
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.512,12
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	19
Incerteza Expandida	U	%	± 17,76
Fator de Abrandância	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
EVANILDO JOSE	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	195776
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	675120-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	DATA: 13/06/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	DATA: 13/06/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	50
Umidade Relativa Final	Ur F	%	58
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,0
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	24,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	26,0
Horâmetro inicial	H	1/100 h	797,17
Horâmetro final	H'	1/100 h	820,17
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	24,35

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	299,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,00
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,12
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	24.350,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.360,00
Nazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,103
Nazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,031
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.423,01
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	17
Incerteza Expandida	U	%	± 17,85
Fator de Abstrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFÉRENCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	195780
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	675220-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	DATA: 19/06/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	DATA: 19/06/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	58
Umidade Relativa Final	Ur F	%	64
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	23,5
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	23,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	29,4
Horâmetro inicial	H	1/100 h	18040,90
Horâmetro final	H'	1/100 h	18054,90
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	11,30

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	296,3
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	27,80
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	20,64
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	11.300,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Nazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,091
Nazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,031
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.484,60
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	8
Incerteza Expandida	U	%	± 18,14
Fator de Abstrangência	k	-	2,28

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFÉRENCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	195723
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	675320-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	DATA: 19/06/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	DATA: 19/06/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	64
Umidade Relativa Final	Ur F	%	63
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	23,0
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	26,5
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	27,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	30,5
Horâmetro inicial	H	1/100 h	18064,9
Horâmetro final	H'	1/100 h	18088,9
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	44,55

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	297,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	29,00
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	21,32
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,970
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	44.550,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Nazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,090
Nazão média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,024
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.475,88
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	30
Incerteza Expandida	U	%	± 18,14
Fator de Abstrangência	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFÉRENCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO



ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1. Responsável técnico:
JOHNETO FRAGA BRUZZI
 Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
 RNP: 1415096257
 Registro: 04.0.0300200472

2. Dados do Contratado:
 Contratante: **ARCELORMITTAL BRASIL SA**
 Endereço: **AVENIDA XV CARANDÁ**
 Complemento: **24º ANDAR**
 Cidade: **BELO HORIZONTE**
 Estado: **MINAS GERAIS**
 CNPJ: **17.469.701/0001-77**
 Nº: **001115**
 CEP: **30110915**
 Data de início: **01/04/2019**
 Tipo de contrato: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**
 Valor: **6.000,00**

3. Dados do Contratante:
 Endereço: **AVENIDA XV CARANDÁ**
 Complemento: **24º ANDAR**
 Cidade: **BELO HORIZONTE**
 Estado: **MINAS GERAIS**
 CNPJ: **17.469.701/0001-77**
 Nº: **001115**
 CEP: **30110915**
 Data de início: **01/04/2019**
 Tipo de contrato: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

4. Atividade Técnica:
1 - CONSULTORIA
ENSAIO, MÉTODO AMBIENTE, RELATÓRIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
 Quantidade: **8,00**
 Unidade: **h/m**

5. Observações:
 RESERVAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANEJO AMBIENTAL (CUIABÁ, VEREADOR, ADMINISTRATIVO, QUALIDADE DO AR)

6. Declarações:

7. Rubrica do Cliente:
SEM INDICAÇÃO DE ROPRIEDADE DE CLASSE
 Assinaturas:
 Devidamente verificados as informações acima:
JOHNETO FRAGA BRUZZI RNP: 1415096257
ARCELORMITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77
 Via do ART: 95, 95 Registro em: 26/04/2019 Valor Pago: 95,95

8. Informações:
 - O ART é válido somente quando emitido, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou transferência no dia do CREA.
 - A validade deste documento somente verificada em: www.crea-mg.org.br
 - A geração de via assinada de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
 - O CREA-MG não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido deste documento.
CREA-MG
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
 Rua: CREA-MG, 95 - 35000-000 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil
 Telefone: (31) 3251-0100 - Fax: (31) 3251-0101 - E-mail: atendimento@crea-mg.org.br

-
- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.
 - Os planos das amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos.
 - As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.
 - Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.
 - Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.
 - Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.
-

Aprovado por:



Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D

CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região

Engenheiro Ambiental

Gerente Técnico

Signatário Autorizado

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A
BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: JULHO DE 2020

Execução

Julho de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO N°:	AR635-20
DATA DE ELABORAÇÃO	14/08/20

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Endereço:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	email:	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br , na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		Nº. Registro IBAMA: 678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
EVANILDO JOSÉ	ASSISTENTE TEC.	-

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	Endereço:	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	gustavo.cazita@arcelormittal.com.br	Telefone:	(31) 3808-1149

ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE

Gustavo Cazita Técnico em Meio Ambiente

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **julho de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM10) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM₁₀.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
USEPA	<i>Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM₁₀ in the Atmosphere, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J</i>
USEPA	<i>Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)</i>

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.






3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA									
PTS µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	O ₃ µg/m ³	CO ppm	NO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução nº 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução nº 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PF), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução nº491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18						
Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - PM ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ⁽¹⁾	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁽²⁾	-	-	-	80	-

⁽¹⁾ Média aritmética anual

⁽²⁾ Média geométrica anual

5. PONTOS MONITORADOS

5.1. Imagem Aérea




Ponto de Monitoramento



ArcelorMittal Mina do Andrade S/A







5.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.</p>	<p>Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°</p>







P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.</p>	<p>Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°</p>

6. RESULTADOS

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)







P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
8105/20-01	01/07/20	84	14	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
8106/20-01	07/07/20	56	9	BOA		
8107/20-01	13/07/20	36	6	BOA		
8108/20-01	19/07/20	29	5	BOA		
8109/20-01	25/07/20	41	7	BOA		
8110/20-01	31/07/20	31	5	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
8105/20-02	01/07/20	27	4	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
8106/20-02	07/07/20	31	5	BOA		
8107/20-02	13/07/20	34	6	BOA		
8108/20-02	19/07/20	16	3	BOA		
8109/20-02	25/07/20	31	5	BOA		
8110/20-02	31/07/20	21	4	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM10)

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
8111/20-01	01/07/20	27	27	BOA		120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
8112/20-01	07/07/20	20	20	BOA		
8113/20-01	13/07/20	26	26	BOA		
8114/20-01	19/07/20	13	13	BOA		
8115/20-01	25/07/20	18	18	BOA		
8116/20-01	31/07/20	20	20	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS

Gráfico 7.1 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio

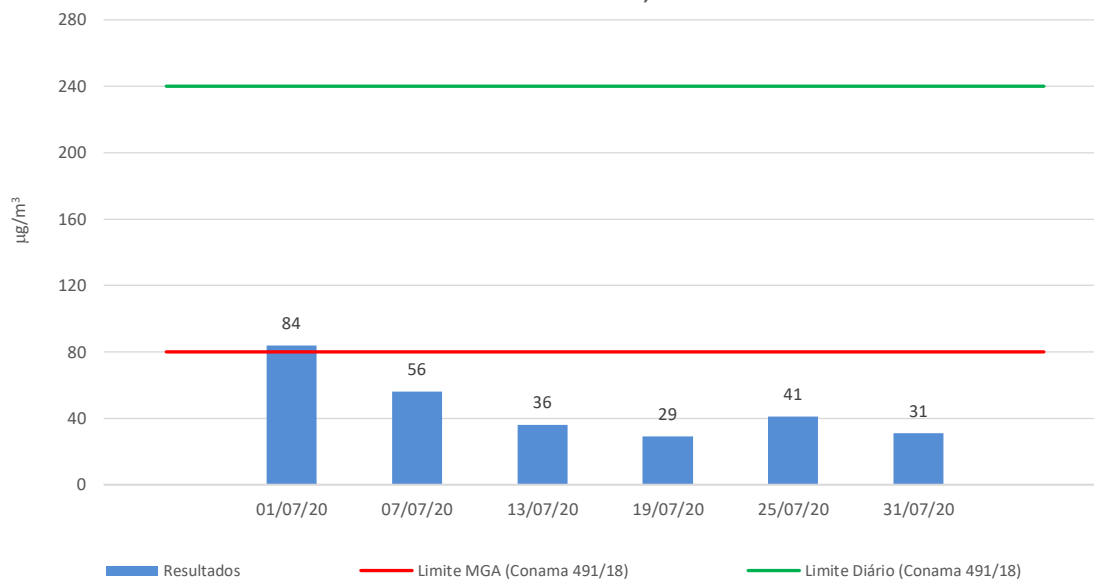


Gráfico 7.2 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

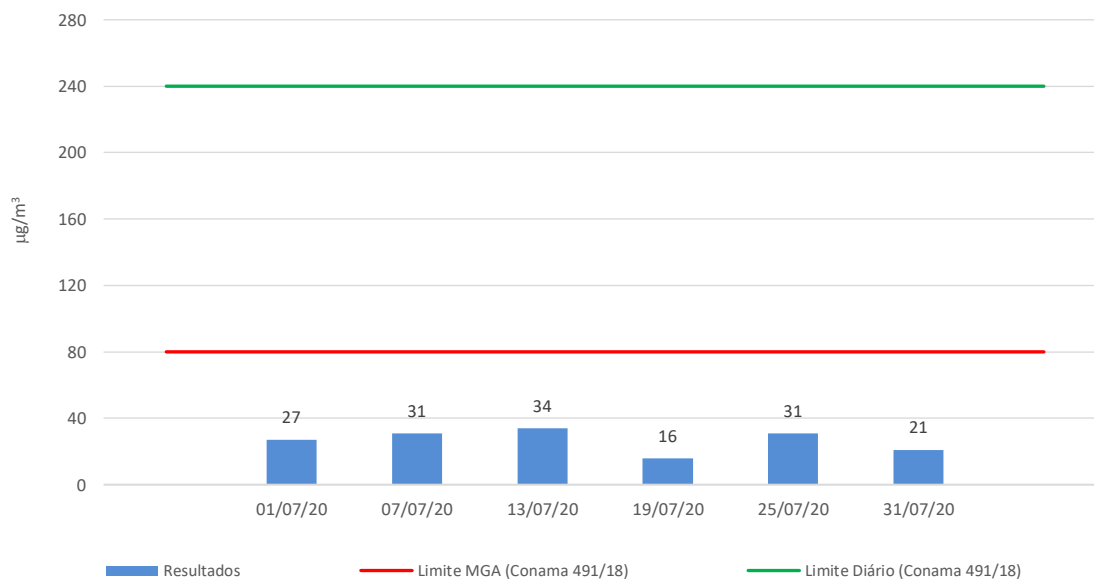
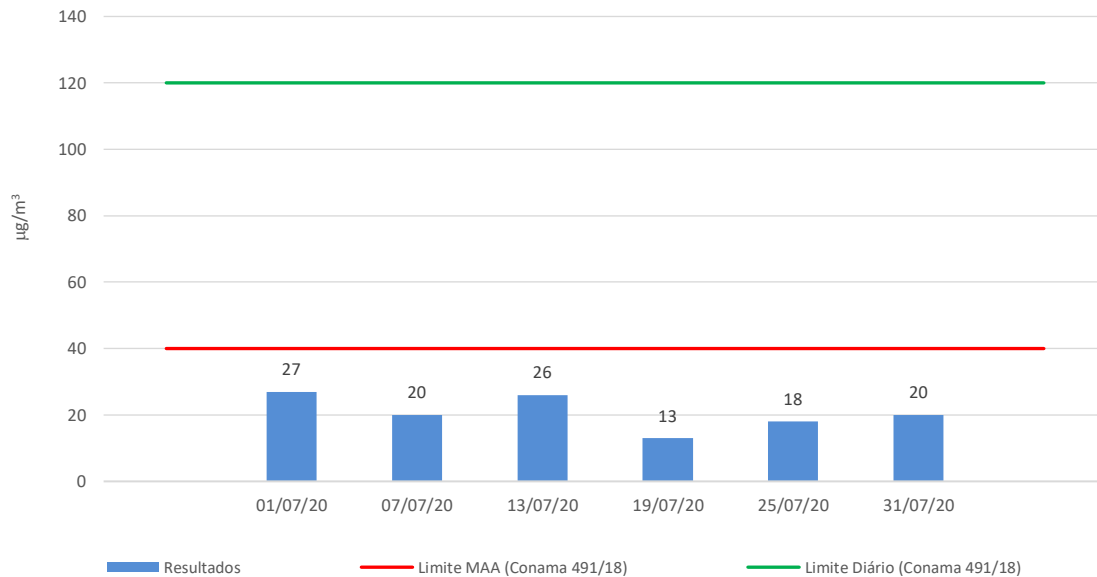


Gráfico 7.3 - Concentrações de Partículas Inaláveis - PM10
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol




8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.


Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definidos pela Resolução nº 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV



AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST.: 062.059222.00-51



PRC: 325.01

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº: **552A19** Pág. 1/1

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda
Endereço: Rua Hamacek, 72 - Bairro Lúcia - João Monlevade/MG
Serviço solicitado: Físico de calibração de CPV do kit de calibração de AGV-RTS

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
Código do KIT: **ECOC003**
Código do CPV: **CPV-0542**
Código do Manuseio: **ECOC003**

Informações básicas

Data do ensaio: 20/02/2019
Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
Umidade Relativa local (% UR): 71
Pressão atm. local (P_a): 886 mbar
Data: 02/11/19

Padrões de referência e método empregados

Descrição	Rastreabilidade	Modelo	Manuseio	Método empregado
Código	AT-MVC2	AT-THUB	AT-CP02	NBR 8641:2007
Certificação nº	153844	077-00026	077-000122	Item 3.2
Válida até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	IT02 Rev. 02
Res. Reguladora	RBC - CAL 145	RBC - CAL 0275	RBC - CAL 0275	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

$a_1 = 1,8986 \pm 0,0286$
 $b_1 = -0,0056 \pm 0,0184$
 $r_1 = 0,9998$

Equação simplificada da vazão do calibrador:
 $Q_a = 0,5266 \cdot (\Delta H(T_a, P_a))^{0,5} - 0,0030$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H₂O)
T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão/Calibração de AGV-RTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

$a_2 = 2,0323 \pm 0,0305$
 $b_2 = -0,0078 \pm 0,0250$
 $r_2 = 0,9996$

Equação simplificada da vazão do calibrador:
 $Q_p = 0,2065 \cdot (\Delta H(P_a, T_a))^{0,5} - 0,0026$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Q_a e Q_p é de ± 0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência: k = 2,00

Dados para verificação da correlação

Q _a (m ³ /min)	ΔH (cm H ₂ O)	Q _p (m ³ /min)	ΔH (cm H ₂ O)
3,9852	1,9897	0,7667	1,3847
1,1336	2,1916	0,2843	2,8463
1,3925	2,0218	1,2548	3,6232
1,8011	3,0255	1,5853	4,1806
1,8026	2,3034	1,5073	4,6975
2,1470	2,0819	1,5677	5,5391


Equipamento usado

$Q_a = \frac{V_a}{T}$ $Q_p = \frac{V_p}{T_p}$

$Q_a \cdot T_a = \frac{V_a}{T_a} \cdot T_a = \frac{208}{750}$

$Q_p \cdot T_p = \frac{V_p}{T_p} \cdot T_p = \frac{208}{700}$

Curva de calibração de CPV



Bele Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO


REPROVADO

UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26.05.19

OBS: -

[Assinatura]
Paulo Lucas Cordeiro - Gerente Técnico



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambitech. Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão. A reprodução deste documento para outros fins é proibida.

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	195727																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARRO JOSE ELOI" - CASA DO SR. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	810520-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180																																																																																																																																														
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																																
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	63																																																																																																																																																
Umidade relativa final	U _{fn}	%	57																																																																																																																																																
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	24,0																																																																																																																																																
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	27,8																																																																																																																																																
Horímetro inicial	H	1/100 h	5037,35																																																																																																																																																
Horímetro final	H _f	1/100 h	5037,35																																																																																																																																																
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	158,00																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.270</td><td>78,20</td><td>D14</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.296</td><td>77,73</td></tr> <tr><td>D2</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td><td>D15</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.296</td><td>77,73</td></tr> <tr><td>D3</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td><td>D16</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td></tr> <tr><td>D4</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td><td>D17</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td></tr> <tr><td>D5</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td><td>D18</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td></tr> <tr><td>D6</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td><td>D19</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td></tr> <tr><td>D7</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td><td>D20</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td></tr> <tr><td>D8</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.296</td><td>77,73</td><td>D21</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td></tr> <tr><td>D9</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td><td>D22</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td></tr> <tr><td>D10</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td><td>D23</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.296</td><td>77,73</td></tr> <tr><td>D11</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td><td>D24</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.296</td><td>77,73</td></tr> <tr><td>D12</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td><td>D25</td><td>3,4</td><td>0,0</td><td>1.296</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,48</td><td>D média:</td><td>3,46</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,304</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	3,2	60	1.270	78,20	D14	3,4	60	1.296	77,73	D2	3,5	60	1.308	78,48	D15	3,4	60	1.296	77,73	D3	3,5	60	1.308	78,48	D16	3,5	60	1.308	78,48	D4	3,5	60	1.308	78,48	D17	3,5	60	1.308	78,48	D5	3,5	60	1.308	78,48	D18	3,5	60	1.308	78,48	D6	3,5	60	1.308	78,48	D19	3,5	60	1.308	78,48	D7	3,5	60	1.308	78,48	D20	3,5	60	1.308	78,48	D8	3,4	60	1.296	77,73	D21	3,5	60	1.308	78,48	D9	3,5	60	1.308	78,48	D22	3,5	60	1.308	78,48	D10	3,5	60	1.308	78,48	D23	3,4	60	1.296	77,73	D11	3,5	60	1.308	78,48	D24	3,4	60	1.296	77,73	D12	3,5	60	1.308	78,48	D25	3,4	0,0	1.296	0,00	D13	3,5	60	1.308	78,48	D média:	3,46	Op média (m³/min):	1,304	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	3,2	60	1.270	78,20	D14	3,4	60	1.296	77,73																																																																																																																																										
D2	3,5	60	1.308	78,48	D15	3,4	60	1.296	77,73																																																																																																																																										
D3	3,5	60	1.308	78,48	D16	3,5	60	1.308	78,48																																																																																																																																										
D4	3,5	60	1.308	78,48	D17	3,5	60	1.308	78,48																																																																																																																																										
D5	3,5	60	1.308	78,48	D18	3,5	60	1.308	78,48																																																																																																																																										
D6	3,5	60	1.308	78,48	D19	3,5	60	1.308	78,48																																																																																																																																										
D7	3,5	60	1.308	78,48	D20	3,5	60	1.308	78,48																																																																																																																																										
D8	3,4	60	1.296	77,73	D21	3,5	60	1.308	78,48																																																																																																																																										
D9	3,5	60	1.308	78,48	D22	3,5	60	1.308	78,48																																																																																																																																										
D10	3,5	60	1.308	78,48	D23	3,4	60	1.296	77,73																																																																																																																																										
D11	3,5	60	1.308	78,48	D24	3,4	60	1.296	77,73																																																																																																																																										
D12	3,5	60	1.308	78,48	D25	3,4	0,0	1.296	0,00																																																																																																																																										
D13	3,5	60	1.308	78,48	D média:	3,46	Op média (m³/min):	1,304																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐																																																																																																																																																		
TERMINO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐																																																																																																																																																		
<small>Legenda Condições Climáticas: 1- Tempo bom, céu claro; 2- Céu parcialmente nublado; 3- Céu nublado; 4- Tempo chuvoso</small>																																																																																																																																																			
Obs: -																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																																
Temperatura média durante a amostragem	T ₁	K	298,9																																																																																																																																																
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0																																																																																																																																																
Pressão barométrica média	P ₁	mmHg	714,0																																																																																																																																																
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	158.000,00																																																																																																																																																
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.877,35																																																																																																																																																
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₁₂	µg/m³	84																																																																																																																																																
Incerteza Expandida	U	%	± 13,99																																																																																																																																																
Fator de Aberrância	k	-	2,52																																																																																																																																																
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI			JUCELO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	19993																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARRO JOSE ELOI" - CASA DO SR. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	810520-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180																																																																																																																																														
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																																
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	63																																																																																																																																																
Umidade relativa final	U _{fn}	%	63																																																																																																																																																
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	29,8																																																																																																																																																
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	23,4																																																																																																																																																
Horímetro inicial	H	1/100 h	5037,35																																																																																																																																																
Horímetro final	H _f	1/100 h	5061,35																																																																																																																																																
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	104,90																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.270</td><td>78,20</td><td>D14</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.296</td><td>77,76</td></tr> <tr><td>D2</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td><td>D15</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.296</td><td>77,76</td></tr> <tr><td>D3</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td><td>D16</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td></tr> <tr><td>D4</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td><td>D17</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td></tr> <tr><td>D5</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td><td>D18</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td></tr> <tr><td>D6</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td><td>D19</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td></tr> <tr><td>D7</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td><td>D20</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td></tr> <tr><td>D8</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.296</td><td>77,76</td><td>D21</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td></tr> <tr><td>D9</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td><td>D22</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td></tr> <tr><td>D10</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td><td>D23</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.296</td><td>77,76</td></tr> <tr><td>D11</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td><td>D24</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.296</td><td>77,76</td></tr> <tr><td>D12</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td><td>D25</td><td>3,4</td><td>0,0</td><td>1.296</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.308</td><td>78,51</td><td>D média:</td><td>3,46</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,304</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	3,2	60	1.270	78,20	D14	3,4	60	1.296	77,76	D2	3,5	60	1.308	78,51	D15	3,4	60	1.296	77,76	D3	3,5	60	1.308	78,51	D16	3,5	60	1.308	78,51	D4	3,5	60	1.308	78,51	D17	3,5	60	1.308	78,51	D5	3,5	60	1.308	78,51	D18	3,5	60	1.308	78,51	D6	3,5	60	1.308	78,51	D19	3,5	60	1.308	78,51	D7	3,5	60	1.308	78,51	D20	3,5	60	1.308	78,51	D8	3,4	60	1.296	77,76	D21	3,5	60	1.308	78,51	D9	3,5	60	1.308	78,51	D22	3,5	60	1.308	78,51	D10	3,5	60	1.308	78,51	D23	3,4	60	1.296	77,76	D11	3,5	60	1.308	78,51	D24	3,4	60	1.296	77,76	D12	3,5	60	1.308	78,51	D25	3,4	0,0	1.296	0,00	D13	3,5	60	1.308	78,51	D média:	3,46	Op média (m³/min):	1,304	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	3,2	60	1.270	78,20	D14	3,4	60	1.296	77,76																																																																																																																																										
D2	3,5	60	1.308	78,51	D15	3,4	60	1.296	77,76																																																																																																																																										
D3	3,5	60	1.308	78,51	D16	3,5	60	1.308	78,51																																																																																																																																										
D4	3,5	60	1.308	78,51	D17	3,5	60	1.308	78,51																																																																																																																																										
D5	3,5	60	1.308	78,51	D18	3,5	60	1.308	78,51																																																																																																																																										
D6	3,5	60	1.308	78,51	D19	3,5	60	1.308	78,51																																																																																																																																										
D7	3,5	60	1.308	78,51	D20	3,5	60	1.308	78,51																																																																																																																																										
D8	3,4	60	1.296	77,76	D21	3,5	60	1.308	78,51																																																																																																																																										
D9	3,5	60	1.308	78,51	D22	3,5	60	1.308	78,51																																																																																																																																										
D10	3,5	60	1.308	78,51	D23	3,4	60	1.296	77,76																																																																																																																																										
D11	3,5	60	1.308	78,51	D24	3,4	60	1.296	77,76																																																																																																																																										
D12	3,5	60	1.308	78,51	D25	3,4	0,0	1.296	0,00																																																																																																																																										
D13	3,5	60	1.308	78,51	D média:	3,46	Op média (m³/min):	1,304																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐																																																																																																																																																		
TERMINO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐																																																																																																																																																		
<small>Legenda Condições Climáticas: 1- Tempo bom, céu claro; 2- Céu parcialmente nublado; 3- Céu nublado; 4- Tempo chuvoso</small>																																																																																																																																																			
Obs: -																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																																
Temperatura média durante a amostragem	T ₁	K	299,6																																																																																																																																																
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0																																																																																																																																																
Pressão barométrica média	P ₁	mmHg	714,0																																																																																																																																																
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	104.900,00																																																																																																																																																
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.878,18																																																																																																																																																
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₁₂	µg/m³	56																																																																																																																																																
Incerteza Expandida	U	%	± 13,99																																																																																																																																																
Fator de Aberrância	k	-	2,52																																																																																																																																																
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI			JUCELO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	195644																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARRO JOSE ELOI" - CASA DO SR. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	810720-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180																																																																																																																																														
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																																
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	63																																																																																																																																																
Umidade relativa final	U _{fn}	%	58																																																																																																																																																
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	24,7																																																																																																																																																
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	24,7																																																																																																																																																
Horímetro inicial	H	1/100 h	5063,85																																																																																																																																																
Horímetro final	H _f	1/100 h	5063,85																																																																																																																																																
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	66,40																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.273</td><td>78,30</td><td>D14</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.298</td><td>77,89</td></tr> <tr><td>D2</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td><td>D15</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.298</td><td>77,89</td></tr> <tr><td>D3</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td><td>D16</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td></tr> <tr><td>D4</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td><td>D17</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td></tr> <tr><td>D5</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td><td>D18</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td></tr> <tr><td>D6</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td><td>D19</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td></tr> <tr><td>D7</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td><td>D20</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td></tr> <tr><td>D8</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.298</td><td>77,89</td><td>D21</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td></tr> <tr><td>D9</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td><td>D22</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td></tr> <tr><td>D10</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td><td>D23</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.298</td><td>77,89</td></tr> <tr><td>D11</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td><td>D24</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.298</td><td>77,89</td></tr> <tr><td>D12</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td><td>D25</td><td>3,4</td><td>-42,0</td><td>1.298</td><td>-54,52</td></tr> <tr><td>D13</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.311</td><td>78,64</td><td>D média:</td><td>3,46</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,306</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	3,2	60	1.273	78,30	D14	3,4	60	1.298	77,89	D2	3,5	60	1.311	78,64	D15	3,4	60	1.298	77,89	D3	3,5	60	1.311	78,64	D16	3,5	60	1.311	78,64	D4	3,5	60	1.311	78,64	D17	3,5	60	1.311	78,64	D5	3,5	60	1.311	78,64	D18	3,5	60	1.311	78,64	D6	3,5	60	1.311	78,64	D19	3,5	60	1.311	78,64	D7	3,5	60	1.311	78,64	D20	3,5	60	1.311	78,64	D8	3,4	60	1.298	77,89	D21	3,5	60	1.311	78,64	D9	3,5	60	1.311	78,64	D22	3,5	60	1.311	78,64	D10	3,5	60	1.311	78,64	D23	3,4	60	1.298	77,89	D11	3,5	60	1.311	78,64	D24	3,4	60	1.298	77,89	D12	3,5	60	1.311	78,64	D25	3,4	-42,0	1.298	-54,52	D13	3,5	60	1.311	78,64	D média:	3,46	Op média (m³/min):	1,306	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	3,2	60	1.273	78,30	D14	3,4	60	1.298	77,89																																																																																																																																										
D2	3,5	60	1.311	78,64	D15	3,4	60	1.298	77,89																																																																																																																																										
D3	3,5	60	1.311	78,64	D16	3,5	60	1.311	78,64																																																																																																																																										
D4	3,5	60	1.311	78,64	D17	3,5	60	1.311	78,64																																																																																																																																										
D5	3,5	60	1.311	78,64	D18	3,5	60	1.311	78,64																																																																																																																																										
D6	3,5	60	1.311	78,64	D19	3,5	60	1.311	78,64																																																																																																																																										
D7	3,5	60	1.311	78,64	D20	3,5	60	1.311	78,64																																																																																																																																										
D8	3,4	60	1.298	77,89	D21	3,5	60	1.311	78,64																																																																																																																																										
D9	3,5	60	1.311	78,64	D22	3,5	60	1.311	78,64																																																																																																																																										
D10	3,5	60	1.311	78,64	D23	3,4	60	1.298	77,89																																																																																																																																										
D11	3,5	60	1.311	78,64	D24	3,4	60	1.298	77,89																																																																																																																																										
D12	3,5	60	1.311	78,64	D25	3,4	-42,0	1.298	-54,52																																																																																																																																										
D13	3,5	60	1.311	78,64	D média:	3,46	Op média (m³/min):	1,306																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐																																																																																																																																																		
TERMINO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐																																																																																																																																																		
<small>Legenda Condições Climáticas: 1- Tempo bom, céu claro; 2- Céu parcialmente nublado; 3- Céu nublado; 4- Tempo chuvoso</small>																																																																																																																																																			
Obs: -																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																																
Temperatura média durante a amostragem	T ₁	K	297,1																																																																																																																																																
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1398,0																																																																																																																																																
Pressão barométrica média	P ₁	mmHg	714,0																																																																																																																																																
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	66.400,00																																																																																																																																																
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.825,00																																																																																																																																																
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₁₂	µg/m³	36																																																																																																																																																
Incerteza Expandida	U	%	± 13,99																																																																																																																																																
Fator de Aberrância	k	-	2,52																																																																																																																																																
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI			JUCELO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	195644																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARRO JOSE ELOI" - CASA DO SR. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	810820-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180																																																																																																																																														
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																																
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	58																																																																																																																																																
Umidade relativa final	U _{fn}	%	37																																																																																																																																																
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	24,7																																																																																																																																																
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	30,7																																																																																																																																																
Horímetro inicial	H	1/100 h	5063,85																																																																																																																																																
Horímetro final	H _f	1/100 h	5107,85																																																																																																																																																
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	54,50																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.306</td><td>78,30</td><td>D14</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.293</td><td>77,58</td></tr> <tr><td>D2</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td><td>D15</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.293</td><td>77,58</td></tr> <tr><td>D3</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td><td>D16</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td></tr> <tr><td>D4</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td><td>D17</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td></tr> <tr><td>D5</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td><td>D18</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td></tr> <tr><td>D6</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td><td>D19</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td></tr> <tr><td>D7</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td><td>D20</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td></tr> <tr><td>D8</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.293</td><td>77,58</td><td>D21</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td></tr> <tr><td>D9</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td><td>D22</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td></tr> <tr><td>D10</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td><td>D23</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.293</td><td>77,58</td></tr> <tr><td>D11</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td><td>D24</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.293</td><td>77,58</td></tr> <tr><td>D12</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td><td>D25</td><td>3,4</td><td>0,0</td><td>1.293</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>3,5</td><td>60</td><td>1.305</td><td>78,33</td><td>D média:</td><td>3,46</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,301</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	3,2	60	1.306	78,30	D14	3,4	60	1.293	77,58	D2	3,5	60	1.305	78,33	D15	3,4	60	1.293	77,58	D3	3,5	60	1.305	78,33	D16	3,5	60	1.305	78,33	D4	3,5	60	1.305	78,33	D17	3,5	60	1.305	78,33	D5	3,5	60	1.305	78,33	D18	3,5	60	1.305	78,33	D6	3,5	60	1.305	78,33	D19	3,5	60	1.305	78,33	D7	3,5	60	1.305	78,33	D20	3,5	60	1.305	78,33	D8	3,4	60	1.293	77,58	D21	3,5	60	1.305	78,33	D9	3,5	60	1.305	78,33	D22	3,5	60	1.305	78,33	D10	3,5	60	1.305	78,33	D23	3,4	60	1.293	77,58	D11	3,5	60	1.305	78,33	D24	3,4	60	1.293	77,58	D12	3,5	60	1.305	78,33	D25	3,4	0,0	1.293	0,00	D13	3,5	60	1.305	78,33	D média:	3,46	Op média (m³/min):	1,301	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	3,2	60	1.306	78,30	D14	3,4	60	1.293	77,58																																																																																																																																										
D2	3,5	60	1.305	78,33	D15	3,4	60	1.293	77,58																																																																																																																																										
D3	3,5	60	1.305	78,33	D16	3,5	60	1.305	78,33																																																																																																																																										
D4	3,5	60	1.305	78,33	D17	3,5	60	1.305	78,33																																																																																																																																										
D5	3,5	60	1.305	78,33	D18	3,5	60	1.305	78,33																																																																																																																																										
D6	3,5	60	1.305	78,33	D19	3,5	60	1.305	78,33																																																																																																																																										
D7	3,5	60	1.305	78,33	D20	3,5	60	1.305	78,33																																																																																																																																										
D8	3,4	60	1.293	77,58	D21	3,5	60	1.305	78,33																																																																																																																																										
D9	3,5	60	1.305	78,33	D22	3,5	60	1.305	78,33																																																																																																																																										
D10	3,5	60	1.305	78,33	D23	3,4	60	1.293	77,58																																																																																																																																										
D11	3,5	60	1.305	78,33	D24	3,4	60	1.293	77,58																																																																																																																																										
D12	3,5	60	1.305	78,33	D25	3,4	0,0	1.293	0,00																																																																																																																																										
D13	3,5	60	1.305	78,33	D média:	3,46	Op média (m³/min):	1,301																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐																																																																																																																																																		
TERMINO DA AMOSTR																																																																																																																																																			

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRIO Nº	198372				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE TERRAZO JOSE ELOI - CASARDO S/C MARCUCO			Nº DA AMOSTRA:	810520/01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0008			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b ₁):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9				
NÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/07/20	HORÁRIO:	0:00					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/07/20	HORÁRIO:	0:00					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _r in	%	37						
Umidade relativa final	U _r fn	%	40						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	30,7						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	27,9						
Horâmetro inicial	H	1/100 h	5107,84						
Horâmetro final	Hf	1/100 h	5131,84						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	76,00						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	3,2	60	1,266	79,96	D14	3,4	60	1,291	77,48
D2	3,5	60	1,304	79,23	D15	3,4	60	1,291	77,48
D3	3,5	60	1,304	78,23	D16	3,5	60	1,304	78,23
D4	3,5	60	1,304	78,23	D17	3,5	60	1,304	78,23
D5	3,5	60	1,304	78,23	D18	3,5	60	1,304	78,23
D6	3,5	60	1,304	78,23	D19	3,5	60	1,304	78,23
D7	3,5	60	1,304	78,23	D20	3,5	60	1,304	78,23
D8	3,4	60	1,291	77,48	D21	3,5	60	1,304	78,23
D9	3,5	60	1,304	78,23	D22	3,5	60	1,304	78,23
D10	3,5	60	1,304	78,23	D23	3,4	60	1,291	77,48
D11	3,5	60	1,304	78,23	D24	3,4	60	1,291	77,48
D12	3,5	60	1,304	78,23	D25	3,4	0,0	0,0	0,00
D13	3,5	60	1,304	78,23	D média:	3,46	Op média (m ³ /min):	1,299	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
NÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29 <input type="checkbox"/> 30								
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29 <input type="checkbox"/> 30								
Obs.:	-								
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	301,8						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0						
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	µg	76.000,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.871,46						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 208 K e 6760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	40,6						
Incerteza Expandida	U	%	+ 14,01						
Fator de Abrandência	k	-	2,52						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVALDO JOSÉ			EUGENIO PACCELI			JUCELIO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRIO Nº	198982				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE TERRAZO JOSE ELOI - CASARDO S/C MARCUCO			Nº DA AMOSTRA:	811020/01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0008			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (b ₁):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 073/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9				
NÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	31/07/20	HORÁRIO:	0:00					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	31/07/20	HORÁRIO:	0:00					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _r in	%	45						
Umidade relativa final	U _r fn	%	49						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,6						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	29,2						
Horâmetro inicial	H	1/100 h	5131,84						
Horâmetro final	Hf	1/100 h	5155,84						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	58,40						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	3,2	60	1,272	76,37	D14	3,4	60	1,298	77,91
D2	3,5	60	1,311	78,66	D15	3,4	60	1,298	77,91
D3	3,5	60	1,311	78,66	D16	3,5	60	1,311	78,66
D4	3,5	60	1,311	78,66	D17	3,5	60	1,311	78,66
D5	3,5	60	1,311	78,66	D18	3,5	60	1,311	78,66
D6	3,5	60	1,311	78,66	D19	3,5	60	1,311	78,66
D7	3,5	60	1,311	78,66	D20	3,5	60	1,311	78,66
D8	3,4	60	1,298	77,91	D21	3,5	60	1,311	78,66
D9	3,5	60	1,311	78,66	D22	3,5	60	1,311	78,66
D10	3,5	60	1,311	78,66	D23	3,4	60	1,298	77,91
D11	3,5	60	1,311	78,66	D24	3,4	60	1,298	77,91
D12	3,5	60	1,311	78,66	D25	3,4	0,0	0,0	0,00
D13	3,5	60	1,311	78,66	D média:	3,46	Op média (m ³ /min):	1,306	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
NÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29 <input type="checkbox"/> 30								
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29 <input type="checkbox"/> 30								
Obs.:	-								
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	296,9						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0						
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	µg	58.400,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.891,74						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 208 K e 6760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	30,9						
Incerteza Expandida	U	%	+ 13,09						
Fator de Abrandência	k	-	2,52						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVALDO JOSÉ			EUGENIO PACCELI			JUCELIO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRIO Nº	195734				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	810520/02				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b ₁):	1,2975				
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	5,4				
NÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/07/20	HORÁRIO:	0:00					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/07/20	HORÁRIO:	0:00					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _r in	%	66						
Umidade relativa final	U _r fn	%	66						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,5						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	21,2						
Horâmetro inicial	H	1/100 h	12524,61						
Horâmetro final	Hf	1/100 h	12528,61						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	52,70						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	6,1	60	1,402	84,11	D16	6,0	60	1,377	82,60
D2	6,2	60	1,427	85,61	D17	6,0	60	1,377	82,60
D3	6,2	60	1,427	85,61	D18	6,0	60	1,377	82,60
D4	6,2	60	1,427	85,61	D19	6,0	60	1,377	82,60
D5	5,9	60	1,351	81,08	D20	6,0	60	1,377	82,60
D6	5,8	60	1,326	79,55	D21	6,0	60	1,377	82,60
D7	5,8	60	1,351	81,08	D22	6,0	60	1,377	82,60
D8	5,8	60	1,326	79,55	D23	6,0	60	1,377	82,60
D9	6,0	60	1,377	82,60	D24	6,0	60	1,377	82,60
D10	6,0	60	1,377	82,60	D25	6,0	0,0	0,0	0,00
D11	6,0	60	1,377	82,60	D26	6,0	0,0	0,0	0,00
D12	6,0	60	1,377	82,60	D27	6,0	0,0	0,0	0,00
D13	6,0	60	1,377	82,60	D média:	6,00	Op média (m ³ /min):	1,378	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
NÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29 <input type="checkbox"/> 30								
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29 <input type="checkbox"/> 30								
Obs.:	-								
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	296,9						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0						
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	µg	52.700,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.983,83						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 208 K e 6760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	27						
Incerteza Expandida	U	%	+ 14,95						
Fator de Abrandência	k	-	2,43						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
RICARDO ALVES			EUGENIO PACCELI			JUCELIO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRIO Nº	198982				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	810520/02				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (b ₁):	1,2975				
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	5,4				
NÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/07/20	HORÁRIO:	0:00					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:</									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1- DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTR0 Nº	19644																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	810720/02																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (β):	1,2975																																																																																																																																														
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	5,4																																																																																																																																														
NÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2- DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																																																																																																																															
Umidade relativa inicial	U _r in		%	54																																																																																																																																															
Umidade relativa final	U _r fn		%	63																																																																																																																																															
Temperatura inicial durante a amostragem	T in		°C	25,9																																																																																																																																															
Temperatura final durante a amostragem	T fn		°C	23,4																																																																																																																																															
Horímetro inicial	H		1/100 h	12602,62																																																																																																																																															
Horímetro final	Hf		1/100 h	12676,62																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		mg	67,35																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>6,1</td><td>60</td><td>1.398</td><td>83,88</td><td>D14</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td></tr> <tr><td>D2</td><td>6,2</td><td>60</td><td>1.423</td><td>85,38</td><td>D15</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td></tr> <tr><td>D3</td><td>6,2</td><td>60</td><td>1.423</td><td>85,36</td><td>D16</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td></tr> <tr><td>D4</td><td>6,2</td><td>60</td><td>1.423</td><td>85,36</td><td>D17</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,9</td><td>60</td><td>1.347</td><td>80,84</td><td>D18</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.322</td><td>79,31</td><td>D19</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,9</td><td>60</td><td>1.347</td><td>80,84</td><td>D20</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.322</td><td>79,31</td><td>D21</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td></tr> <tr><td>D9</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td><td>D22</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td></tr> <tr><td>D10</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td><td>D23</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td></tr> <tr><td>D11</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td><td>D24</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td></tr> <tr><td>D12</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td><td>D25</td><td>6,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.373</td><td>82,36</td><td>D média:</td><td>6,00</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,374</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	6,1	60	1.398	83,88	D14	6,0	60	1.373	82,36	D2	6,2	60	1.423	85,38	D15	6,0	60	1.373	82,36	D3	6,2	60	1.423	85,36	D16	6,0	60	1.373	82,36	D4	6,2	60	1.423	85,36	D17	6,0	60	1.373	82,36	D5	5,9	60	1.347	80,84	D18	6,0	60	1.373	82,36	D6	5,8	60	1.322	79,31	D19	6,0	60	1.373	82,36	D7	5,9	60	1.347	80,84	D20	6,0	60	1.373	82,36	D8	5,8	60	1.322	79,31	D21	6,0	60	1.373	82,36	D9	6,0	60	1.373	82,36	D22	6,0	60	1.373	82,36	D10	6,0	60	1.373	82,36	D23	6,0	60	1.373	82,36	D11	6,0	60	1.373	82,36	D24	6,0	60	1.373	82,36	D12	6,0	60	1.373	82,36	D25	6,0	0,0	0,0	0,00	D13	6,0	60	1.373	82,36	D média:	6,00	Op média (m³/min):	1,374	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	6,1	60	1.398	83,88	D14	6,0	60	1.373	82,36																																																																																																																																										
D2	6,2	60	1.423	85,38	D15	6,0	60	1.373	82,36																																																																																																																																										
D3	6,2	60	1.423	85,36	D16	6,0	60	1.373	82,36																																																																																																																																										
D4	6,2	60	1.423	85,36	D17	6,0	60	1.373	82,36																																																																																																																																										
D5	5,9	60	1.347	80,84	D18	6,0	60	1.373	82,36																																																																																																																																										
D6	5,8	60	1.322	79,31	D19	6,0	60	1.373	82,36																																																																																																																																										
D7	5,9	60	1.347	80,84	D20	6,0	60	1.373	82,36																																																																																																																																										
D8	5,8	60	1.322	79,31	D21	6,0	60	1.373	82,36																																																																																																																																										
D9	6,0	60	1.373	82,36	D22	6,0	60	1.373	82,36																																																																																																																																										
D10	6,0	60	1.373	82,36	D23	6,0	60	1.373	82,36																																																																																																																																										
D11	6,0	60	1.373	82,36	D24	6,0	60	1.373	82,36																																																																																																																																										
D12	6,0	60	1.373	82,36	D25	6,0	0,0	0,0	0,00																																																																																																																																										
D13	6,0	60	1.373	82,36	D média:	6,00	Op média (m³/min):	1,374																																																																																																																																											
3- CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
NÍCIO DA AMOSTRAGEM	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																										
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																										
<p>Legenda Condições Climáticas: 1- Tempo bom, céu claro; 2- Céu parcialmente nublado; 3- Céu nublado; 4- Tempo chuvoso</p> <p>Obs: -</p>																																																																																																																																																			
4- RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																																																																																																																															
Temperatura média durante a amostragem	T _m		K	297,7																																																																																																																																															
Tempo decorrido de amostragem	t		min	1440,0																																																																																																																																															
Pressão barométrica média	P _b		mmHg	714,0																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		µg	67.300,00																																																																																																																																															
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V		m³	1.977,96																																																																																																																																															
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 28 K e 670 mmHg)	C _{PTS}		µg/m³	34																																																																																																																																															
Incerteza Expandida	U		%	+ 14,95																																																																																																																																															
Fator de Abrandência	k		-	2,43																																																																																																																																															
5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI			JUCELO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1- DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTR0 Nº	19663																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	810820/02																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (β):	1,2975																																																																																																																																														
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	5,4																																																																																																																																														
NÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2- DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																																																																																																																															
Umidade relativa inicial	U _r in		%	63																																																																																																																																															
Umidade relativa final	U _r fn		%	40																																																																																																																																															
Temperatura inicial durante a amostragem	T in		°C	23,4																																																																																																																																															
Temperatura final durante a amostragem	T fn		°C	26,1																																																																																																																																															
Horímetro inicial	H		1/100 h	12076,62																																																																																																																																															
Horímetro final	Hf		1/100 h	12602,62																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		mg	32,40																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>6,1</td><td>60</td><td>1.392</td><td>83,50</td><td>D14</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td></tr> <tr><td>D2</td><td>6,2</td><td>60</td><td>1.416</td><td>84,99</td><td>D15</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td></tr> <tr><td>D3</td><td>6,2</td><td>60</td><td>1.416</td><td>84,99</td><td>D16</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td></tr> <tr><td>D4</td><td>6,2</td><td>60</td><td>1.416</td><td>84,99</td><td>D17</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,9</td><td>60</td><td>1.341</td><td>80,48</td><td>D18</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.316</td><td>78,95</td><td>D19</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,9</td><td>60</td><td>1.341</td><td>80,48</td><td>D20</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.316</td><td>78,95</td><td>D21</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td></tr> <tr><td>D9</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td><td>D22</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td></tr> <tr><td>D10</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td><td>D23</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td></tr> <tr><td>D11</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td><td>D24</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td></tr> <tr><td>D12</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td><td>D25</td><td>6,0</td><td>0,0</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.367</td><td>81,99</td><td>D média:</td><td>6,00</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,367</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	6,1	60	1.392	83,50	D14	6,0	60	1.367	81,99	D2	6,2	60	1.416	84,99	D15	6,0	60	1.367	81,99	D3	6,2	60	1.416	84,99	D16	6,0	60	1.367	81,99	D4	6,2	60	1.416	84,99	D17	6,0	60	1.367	81,99	D5	5,9	60	1.341	80,48	D18	6,0	60	1.367	81,99	D6	5,8	60	1.316	78,95	D19	6,0	60	1.367	81,99	D7	5,9	60	1.341	80,48	D20	6,0	60	1.367	81,99	D8	5,8	60	1.316	78,95	D21	6,0	60	1.367	81,99	D9	6,0	60	1.367	81,99	D22	6,0	60	1.367	81,99	D10	6,0	60	1.367	81,99	D23	6,0	60	1.367	81,99	D11	6,0	60	1.367	81,99	D24	6,0	60	1.367	81,99	D12	6,0	60	1.367	81,99	D25	6,0	0,0	0,00	0,00	D13	6,0	60	1.367	81,99	D média:	6,00	Op média (m³/min):	1,367	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	6,1	60	1.392	83,50	D14	6,0	60	1.367	81,99																																																																																																																																										
D2	6,2	60	1.416	84,99	D15	6,0	60	1.367	81,99																																																																																																																																										
D3	6,2	60	1.416	84,99	D16	6,0	60	1.367	81,99																																																																																																																																										
D4	6,2	60	1.416	84,99	D17	6,0	60	1.367	81,99																																																																																																																																										
D5	5,9	60	1.341	80,48	D18	6,0	60	1.367	81,99																																																																																																																																										
D6	5,8	60	1.316	78,95	D19	6,0	60	1.367	81,99																																																																																																																																										
D7	5,9	60	1.341	80,48	D20	6,0	60	1.367	81,99																																																																																																																																										
D8	5,8	60	1.316	78,95	D21	6,0	60	1.367	81,99																																																																																																																																										
D9	6,0	60	1.367	81,99	D22	6,0	60	1.367	81,99																																																																																																																																										
D10	6,0	60	1.367	81,99	D23	6,0	60	1.367	81,99																																																																																																																																										
D11	6,0	60	1.367	81,99	D24	6,0	60	1.367	81,99																																																																																																																																										
D12	6,0	60	1.367	81,99	D25	6,0	0,0	0,00	0,00																																																																																																																																										
D13	6,0	60	1.367	81,99	D média:	6,00	Op média (m³/min):	1,367																																																																																																																																											
3- CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
NÍCIO DA AMOSTRAGEM	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																										
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																										
<p>Legenda Condições Climáticas: 1- Tempo bom, céu claro; 2- Céu parcialmente nublado; 3- Céu nublado; 4- Tempo chuvoso</p> <p>Obs: -</p>																																																																																																																																																			
4- RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																																																																																																																															
Temperatura média durante a amostragem	T _m		K	298,0																																																																																																																																															
Tempo decorrido de amostragem	t		min	1440,0																																																																																																																																															
Pressão barométrica média	P _b		mmHg	714,0																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		µg	32.400,00																																																																																																																																															
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V		m³	1.969,21																																																																																																																																															
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 28 K e 670 mmHg)	C _{PTS}		µg/m³	34																																																																																																																																															
Incerteza Expandida	U		%	+ 14,94																																																																																																																																															
Fator de Abrandência	k		-	2,43																																																																																																																																															
5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI			JUCELO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1- DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTR0 Nº	196370																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	810920/02																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (β):	1,2975																																																																																																																																														
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	5,4																																																																																																																																														
NÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	25/07/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2- DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																																																																																																																															
Umidade relativa inicial	U _r in		%	41																																																																																																																																															
Umidade relativa final	U _r fn		%	45																																																																																																																																															
Temperatura inicial durante a amostragem	T in		°C	26,3																																																																																																																																															
Temperatura final durante a amostragem	T fn		°C	26,6																																																																																																																																															
Horímetro inicial	H		1/100 h	12602,62																																																																																																																																															
Horímetro final	Hf		1/100 h	12624,62																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		mg	59,80																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>6,1</td><td>60</td><td>1.376</td><td>82,71</td><td>D14</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td></tr> <tr><td>D2</td><td>6,2</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,19</td><td>D15</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td></tr> <tr><td>D3</td><td>6,2</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,19</td><td>D16</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td></tr> <tr><td>D4</td><td>6,2</td><td>60</td><td>1.402</td><td>84,19</td><td>D17</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,9</td><td>60</td><td>1.328</td><td>79,70</td><td>D18</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.303</td><td>78,18</td><td>D19</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.328</td><td>79,70</td><td>D20</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,8</td><td>60</td><td>1.303</td><td>78,18</td><td>D21</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td></tr> <tr><td>D9</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td><td>D22</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td></tr> <tr><td>D10</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td><td>D23</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td></tr> <tr><td>D11</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td><td>D24</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td></tr> <tr><td>D12</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td><td>D25</td><td>6,0</td><td>0,0</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.354</td><td>81,21</td><td>D média:</td><td>6,00</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,354</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	6,1	60	1.376	82,71	D14	6,0	60	1.354	81,21	D2	6,2	60	1.402	84,19	D15	6,0	60	1.354	81,21	D3	6,2	60	1.402	84,19	D16	6,0	60	1.354	81,21	D4	6,2	60	1.402	84,19	D17	6,0	60	1.354	81,21	D5	5,9	60	1.328	79,70	D18	6,0	60	1.354	81,21	D6	5,8	60	1.303	78,18	D19	6,0	60	1.354	81,21	D7	5,8	60	1.328	79,70	D20	6,0	60	1.354	81,21	D8	5,8	60	1.303	78,18	D21	6,0	60	1.354	81,21	D9	6,0	60	1.354	81,21	D22	6,0	60	1.354	81,21	D10	6,0	60	1.354	81,21	D23	6,0	60	1.354	81,21	D11	6,0	60	1.354	81,21	D24	6,0	60	1.354	81,21	D12	6,0	60	1.354	81,21	D25	6,0	0,0	0,00	0,00	D13	6,0	60	1.354	81,21	D média:	6,00	Op média (m³/min):	1,354	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	6,1	60	1.376	82,71	D14	6,0	60	1.354	81,21																																																																																																																																										
D2	6,2	60	1.402	84,19	D15	6,0	60	1.354	81,21																																																																																																																																										
D3	6,2	60	1.402	84,19	D16	6,0	60	1.354	81,21																																																																																																																																										
D4	6,2	60	1.402	84,19	D17	6,0	60	1.354	81,21																																																																																																																																										
D5	5,9	60	1.328	79,70	D18	6,0	60	1.354	81,21																																																																																																																																										
D6	5,8	60	1.303	78,18	D19	6,0	60	1.354	81,21																																																																																																																																										
D7	5,8	60	1.328	79,70	D20	6,0	60	1.354	81,21																																																																																																																																										
D8	5,8	60	1.303	78,18	D21	6,0	60	1.354	81,21																																																																																																																																										
D9	6,0	60	1.354	81,21	D22	6,0	60	1.354	81,21																																																																																																																																										
D10	6,0	60	1.354	81,21	D23	6,0	60	1.354	81,21																																																																																																																																										
D11	6,0	60	1.354	81,21	D24	6,0	60	1.354	81,21																																																																																																																																										
D12	6,0	60	1.354	81,21	D25	6,0	0,0	0,00	0,00																																																																																																																																										
D13	6,0	60	1.354	81,21	D média:	6,00	Op média (m³/min):	1,354																																																																																																																																											
3- CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
NÍCIO DA AMOSTRAGEM	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																										
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																										
<p>Legenda Condições Climáticas: 1- Tempo bom, céu claro; 2- Céu parcialmente nublado; 3- Céu nublado; 4- Tempo chuvoso</p> <p>Obs: -</p>																																																																																																																																																			
4- RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																																																																																																																															
Temperatura média durante a amostragem	T _m		K	301,5																																																																																																																																															
Tempo decorrido de amostragem	t		min	1440,0																																																																																																																																															
Pressão barométrica média	P _b		mmHg	714,0																																																																																																																																															
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		µg	59.800,00																																																																																																																																															
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V		m³	1.950,42																																																																																																																																															
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 28 K e 670 mmHg)	C _{PTS}		µg/m³	31																																																																																																																																															
Incerteza Expandida	U		%	+ 14,95																																																																																																																																															
Fator de Abrandência	k		-	2,43																																																																																																																																															
5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI			JUCELO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																															
1- DADOS GERAIS																																															
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTR0 Nº	196712																																										
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	811020/02																																										
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854																																										
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (β):	1,2975																																										
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	5,4																																										
NÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	31/07/20		HORÁRIO:	0:00																																										
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	31/07/20		HORÁRIO:	0:00																																										
2- DADOS DA AMOSTRAGEM																																															
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE	VALOR																																											
Umidade relativa inicial	U _r in		%	32																																											
Umidade relativa final	U _r fn		%	50																																											
Temperatura inicial durante a amostragem	T in		°C	29,9																																											
Temperatura final durante a amostragem	T fn		°C	35,3																																											
Horímetro inicial	H		1/100 h	12624,62																																											
Horímetro final	Hf		1/100 h	12647,63																																											
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂		mg	42,70																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>6,1</td><td>60</td><td>1.406</td><td>84,28</td><td>D14</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.381</td><td>82,83</td></tr> <tr><td>D2</td><td>6,2</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,84</td><td>D15</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.381</td><td>82,83</td></tr> <tr><td>D3</td><td>6,2</td><td>60</td><td>1.431</td><td>85,84</td><td>D16</td><td>6,0</td><td>60</td><td>1.381</td><td>82,</td></tr></tbody></table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	6,1	60	1.406	84,28	D14	6,0	60	1.381	82,83	D2	6,2	60	1.431	85,84	D15	6,0	60	1.381	82,83	D3	6,2	60	1.431	85,84	D16	6,0	60	1.381	82,
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																								
D1	6,1	60	1.406	84,28	D14	6,0	60	1.381	82,83																																						
D2	6,2	60	1.431	85,84	D15	6,0	60	1.381	82,83																																						
D3	6,2	60	1.431	85,84	D16	6,0	60	1.381	82,																																						

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	198666
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	811120-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 01/07/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 01/07/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	63
Umidade Relativa Final	Ur F	%	56
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,5
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	25,1
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	27,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	28,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	18088,9
Horâmetro final	Hf	1/100 h	18112,9
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	39,45

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₁	K	298,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	27,75
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	20,40
Pressão barométrica média	P ₁	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	39.450,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Núclio média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,096
Núclio média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,027
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.478,48
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	µg/m³	27
Incerteza Expandida	U	%	± 15,14
Fator de Abrandância	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPONSIÇÃO E CONFÉRENÇA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	198643
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	81120-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 07/07/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 07/07/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	55
Umidade Relativa Final	Ur F	%	50
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	25,1
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	27,7
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	27,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	28,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	18112,9
Horâmetro final	Hf	1/100 h	18138,9
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	28,85

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₁	K	299,4
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	27,75
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	20,40
Pressão barométrica média	P ₁	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	28.850,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Núclio média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,097
Núclio média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,026
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.477,00
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	µg/m³	20
Incerteza Expandida	U	%	± 17,79
Fator de Abrandância	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPONSIÇÃO E CONFÉRENÇA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	198646
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	81130-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 13/07/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 13/07/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	50
Umidade Relativa Final	Ur F	%	64
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,7
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	21,6
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	28,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	818,2
Horâmetro final	Hf	1/100 h	842,2
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	39,20

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₁	K	297,7
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	27,25
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	20,04
Pressão barométrica média	P ₁	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	39.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Núclio média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,096
Núclio média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,030
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.483,67
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	µg/m³	26
Incerteza Expandida	U	%	± 15,13
Fator de Abrandância	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPONSIÇÃO E CONFÉRENÇA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	198682
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	81140-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 19/07/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 19/07/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	64
Umidade Relativa Final	Ur F	%	41
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	21,6
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	28,3
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	28,2
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	842,2
Horâmetro final	Hf	1/100 h	866,2
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	19,45

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₁	K	296,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	27,30
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	20,07
Pressão barométrica média	P ₁	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	19.450,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Núclio média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,096
Núclio média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,030
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.482,69
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	µg/m³	13
Incerteza Expandida	U	%	± 15,07
Fator de Abrandância	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPONSIÇÃO E CONFÉRENÇA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	196389
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	811520-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 25/07/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 25/07/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	41
Umidade Relativa Final	Ur F	%	4
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,3
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	27,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,6
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	27,0
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	866,2
Horâmetro final	Hf	1/100 h	890,2
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	25,90

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	300,7
Pressão diferencial média do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	26,80
Pressão diferencial média do filtro	ΔH F	mmHg	19,71
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	25.900,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Nuário média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,102
Nuário média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,027
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.478,33
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	µg/m³	18
Incerteza Expandida	U	%	± 17,82
Fator de Abrandância	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFÉRENÇA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	196713
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	811620-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 31/07/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 31/07/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	38
Umidade Relativa Final	Ur F	%	53
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,9
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	15,6
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,8
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	27,5
Horâmetro inicial	Hi	1/100 h	935,3
Horâmetro final	Hf	1/100 h	959,3
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	30,50

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	295,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	27,15
Pressão diferencial média do filtro	ΔH F	mmHg	19,96
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	30.500,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Nuário média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,092
Nuário média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,034
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.488,89
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	µg/m³	20
Incerteza Expandida	U	%	± 17,75
Fator de Abrandância	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFÉRENÇA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO



ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1. Responsável técnico:
JOHNETO FRAGA BRUZZI
Título profissional:
ENGENHEIRO AMBIENTAL
RNP: 1415096250
Registro: 04.0.030200472

2. Dados do Contratado:
Contratada: **ARCELORMITTAL BRASIL SA**
Endereço: **AVENIDA AV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
CEP: **580001110**
UF: **MG**
Data de início: **01/04/2019**
Valor: **6.000,00**
Tipo de contrato: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**
CNPJ: **17.469.701/0001-77**
Nº: **001115**
COP: **30110915**

3. Dados do Contratante:
Endereço: **AVENIDA AV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
Data de início: **01/04/2019** - prazo de término: **01/04/2029**
UF: **MG**
Profissão: **AMBIENTAL**
Proprietário: **ARCELORMITTAL BRASIL SA**
CNPJ: **17.469.701/0001-77**

4. Atividade Técnica
1 - CONSULTORIA
ENSAIO, MBTO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
Quantidade: **0,00**
Unidade: **h/m**

5. Observações:
Prestação de serviços de monitoramento ambiental (ar, vibração, acústico, qualidade do ar)

6. Declarações

7. Rubrica do Cliente
SEM INDICAÇÃO DE RPPREDE DE CLASSE
Assinaturas:
Declaro em verdadeiras as informações acima.
João Neto 20 de Abril de 2019
JOHNETO FRAGA BRUZZI RNP: 1415096250
ARCELORMITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77
Via do ART: 95, 95 Registro em: 26/04/2019 Valor Pago: 95,95

8. Informações:
- A ART é válida somente quando emitida, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou transferência no dia do CREA.
- A validade desta declaração coincide com a validade do CREA.
- A validade da assinatura de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de dar certeza e validade ao contrato.
- O prazo de validade da ART é de 05 (cinco) anos, contados a partir da data de emissão.
CREA-MG
www.crea-mg.org.br CNPJ: 000000005208461

-
- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.
 - Os planos das amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos.
 - As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.
 - Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.
 - Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.
 - Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.
-

Aprovado por:



Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D

CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região

Engenheiro Ambiental

Gerente Técnico

Signatário Autorizado

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A
BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: AGOSTO DE 2020

Execução

Agosto de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO N°:	AR729-20
DATA DE ELABORAÇÃO	14/09/20

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Endereço:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	email:	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br , na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		Nº. Registro IBAMA: 678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
EVANILDO JOSÉ	ASSISTENTE TEC.	-

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	Endereço:	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	gustavo.cazita@arcelormittal.com.br	Telefone:	(31) 3808-1149

ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE

Gustavo Cazita Técnico em Meio Ambiente

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **agosto de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM10) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM₁₀.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
USEPA	<i>Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM₁₀ in the Atmosphere, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J</i>
USEPA	<i>Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)</i>

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.






3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA									
PTS µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	O ₃ µg/m ³	CO ppm	NO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução nº 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução nº 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PF), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução nº491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18						
Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - PM ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ⁽¹⁾	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁽²⁾	-	-	-	80	-

⁽¹⁾ Média aritmética anual

⁽²⁾ Média geométrica anual

5. PONTOS MONITORADOS

5.1. Imagem Aérea




Ponto de Monitoramento



ArcelorMittal Mina do Andrade S/A






5.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.</p>	<p>Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°</p>






P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.</p>	<p>Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°</p>

6. RESULTADOS

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)






P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
8971/20-01	06/08/20	62	10	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
8972/20-01	12/08/20	95	16	BOA		
8973/20-01	18/08/20	44	7	BOA		
8974/20-01	24/08/20	59	10	BOA		
8975/20-01	30/08/20	85	14	BOA		

 Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
8971/20-02	06/08/20	20	3	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
8972/20-02	12/08/20	44	7	BOA		
8973/20-02	18/08/20	20	3	BOA		
8974/20-02	24/08/20	21	4	BOA		
897520-02	30/08/20	22	4	BOA		

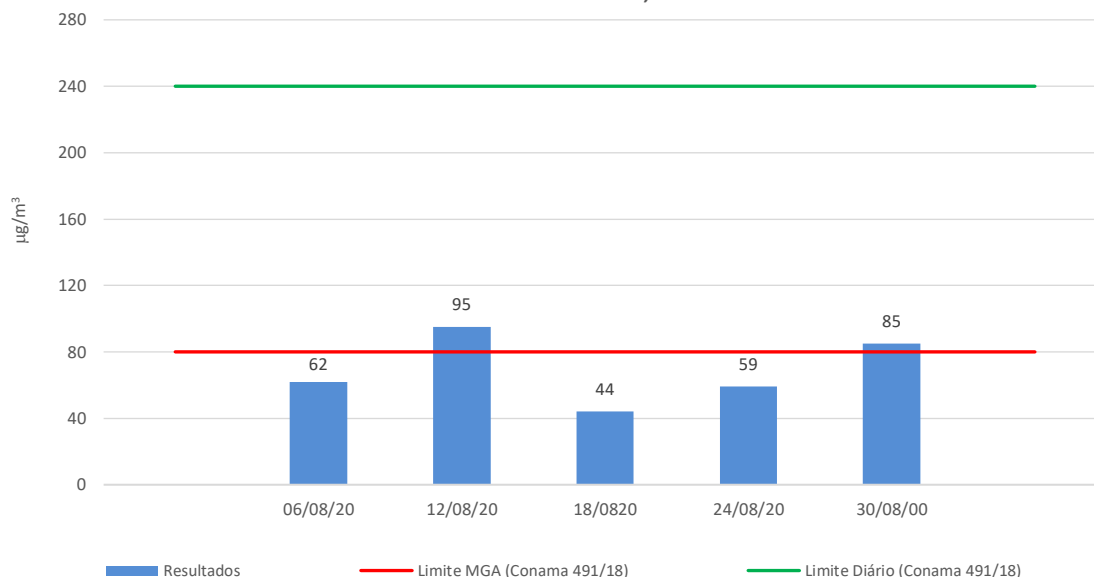
 Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM10)

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
8976/20-01	06/08/20	19	19	BOA		120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
8977/20-01	12/08/20	15	15	BOA		
8978/20-01	18/08/20	17	17	BOA		
8979/20-01	24/08/20	27	27	BOA		
8980/20-01	30/08/20	28	28	BOA		
Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS

**Gráfico 7.1 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio**



**Gráfico 7.2 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol**

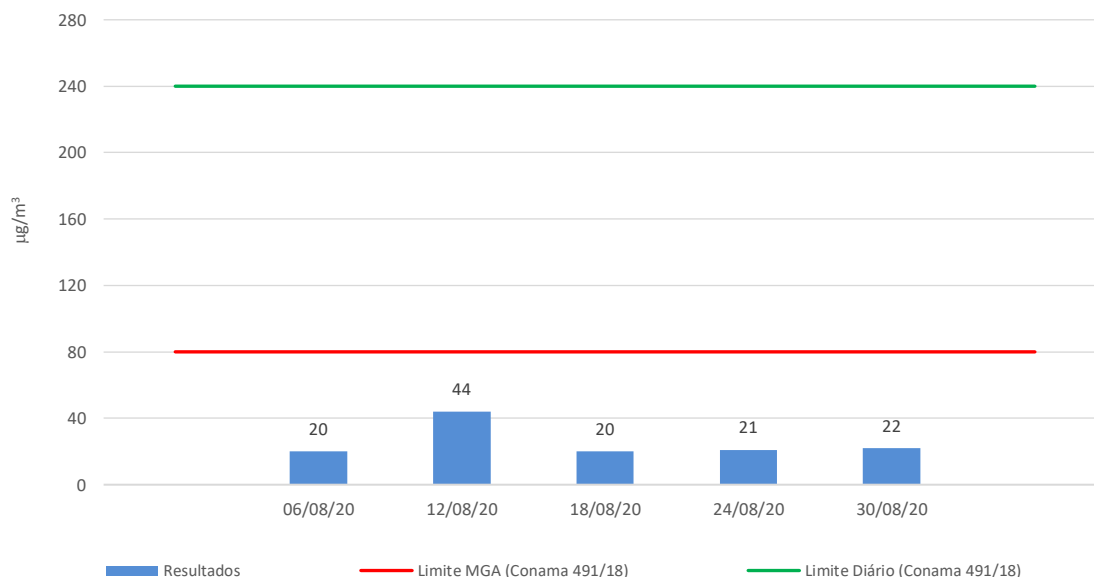
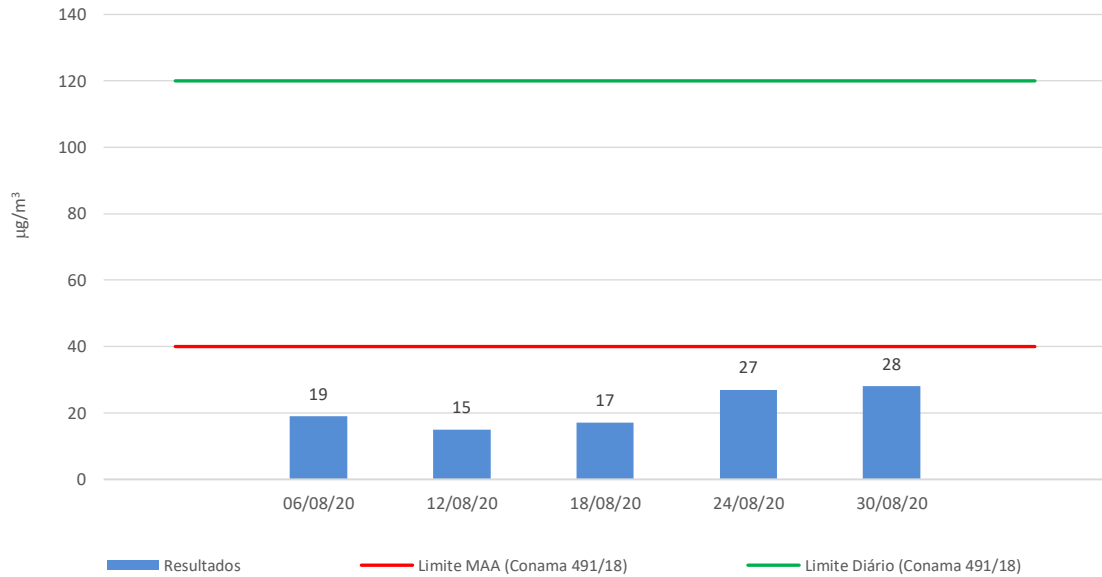


Gráfico 7.3 - Concentrações de Partículas Inaláveis - PM10
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol




8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.


Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definidos pela Resolução nº 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV



AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST.: 062.059222.00-51



PRC: 325.01

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº: **552A19** Pág: 1/1

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda
 Endereço: Rua Hamacek, 72 - Bairro Lúcia - João Monlevade/MG
 Serviço solicitado: Físico de calibração de CPV do kit de calibração de AGV-RTS

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
 Código do KIT: **ECOC003** Código do CPV: **CPV-0542** Código do Manuseio: **ECOC003**

Informações básicas

Data do ensaio: 20/02/2019
 Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
 Umidade Relativa local (% UR): 71%
 Pressão atm. local (P_a): 886 mbar

Padrões de referência e método empregados

Descrição	Rastreabilidade	Modelo	Manuseio	Método empregado
Código	AT-MVC2	AT-THUB	AT-CP02	NBR 8641:2007
Certificação nº	153844	077-00026	077-0002622	Item 3.2
Válida até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	IT02 Rev. 02
Res. Reguladora	RBC - CAL 145	RBC - CAL 0275	RBC - CAL 0275	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

$$a_1 = -1,8986 \pm 0,0286$$

$$b_1 = -0,0056 \pm 0,0184$$

$$r_1 = 0,9998$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_a = 0,5268 \cdot (\Delta H(T_a, P_a))^{0,5} - 0,0030$$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
 ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H₂O)
 T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão/Calibração de AGV-RTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

$$a_2 = -2,0323 \pm 0,0305$$

$$b_2 = -0,0078 \pm 0,0250$$

$$r_2 = -0,9996$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_p = 0,2065 \cdot (\Delta H(P_a, T_a))^{0,5} - 0,0026$$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
 P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Q_a e Q_p é de ± 0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência: K= 2,00

Dados para verificação da correlação

Q _a (m ³ /min)	ΔH (cm H ₂ O)	Q _p (m ³ /min)	ΔH (cm H ₂ O)
3,9852	2,9897	0,7667	1,3847
1,1336	2,1916	0,2843	0,8463
1,3925	2,9218	1,2048	3,6232
1,8011	3,0255	1,5853	4,1806
1,8026	2,3034	1,5073	4,6975
2,1470	3,0619	1,5677	3,5391

Equações usadas


$$Q_a = \frac{V}{T}$$

$$Q_p = \frac{V}{T} \cdot \frac{P_a}{P_0}$$

$$Q_a = \frac{V}{T} \cdot \frac{P_a}{P_0} \cdot \frac{2008}{750}$$

$$Q_p = \frac{V}{T} \cdot \frac{P_a}{P_0} \cdot \frac{2008}{700}$$

Curva de calibração de CPV



Be o Horizonte: 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO

REPROVADO


UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26.05.19

OBS: -

[Assinatura]

Paulo Lucas Cordeiro
Gerente Técnico



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech. Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão. A reprodução deste documento para outros fins é proibida.

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196261				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELONI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	897220-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	06/09/20		HORÁRIO:	0:00				
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	06/09/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	49						
Umidade relativa final	U _{fn}	%	61						
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	19,4						
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	19,4						
Horímetro inicial	H	1/100 h	5159,75						
Horímetro final	H	1/100 h	5179,75						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	120,30						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	3,4	60	1,326	76,30	D14	3,6	60	1,355	81,32
D2	3,6	60	1,331	79,85	D15	3,6	60	1,355	81,32
D3	3,6	60	1,331	79,85	D16	3,6	60	1,331	79,85
D4	3,6	60	1,331	79,85	D17	3,6	60	1,355	81,32
D5	3,7	60	1,343	80,59	D18	3,6	60	1,355	81,32
D6	3,8	60	1,355	81,32	D19	3,6	60	1,331	79,85
D7	3,8	60	1,355	81,32	D20	3,4	60	1,349	80,96
D8	4,0	60	1,379	82,74	D21	3,6	60	1,331	79,85
D9	3,8	60	1,355	81,32	D22	3,8	60	1,355	81,32
D10	3,8	60	1,355	81,32	D23	3,8	60	1,355	81,32
D11	3,9	60	1,367	82,03	D24	3,6	60	1,331	79,85
D12	3,6	60	1,331	79,85	D25	3,6	0,0	1,331	0,00
D13	3,6	60	1,331	79,85	D média:	3,70	Op média (m³/min):	1,342	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐								
TERMINO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐								
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T ₁	K	291,9						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0						
Pressão barométrica média	P ₁	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	120.300,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.933,87						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	62						
Incerteza Expandida	U	%	± 14,07						
Fator de Aberrância	k	-	2,52						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI							
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS							

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	19627				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELONI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	897220-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	12/09/20		HORÁRIO:	0:00				
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	12/09/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	61						
Umidade relativa final	U _{fn}	%	48						
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	27,0						
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	27,0						
Horímetro inicial	H	1/100 h	5179,75						
Horímetro final	H	1/100 h	5203,79						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	183,20						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	3,4	60	1,320	76,01	D14	3,8	60	1,349	80,96
D2	3,6	60	1,325	79,51	D15	3,8	60	1,349	80,96
D3	3,6	60	1,325	79,51	D16	3,6	60	1,325	79,51
D4	3,6	60	1,325	79,51	D17	3,8	60	1,349	80,96
D5	3,7	60	1,337	80,24	D18	3,8	60	1,349	80,96
D6	3,8	60	1,349	80,96	D19	3,6	60	1,325	79,51
D7	3,8	60	1,349	80,96	D20	3,4	60	1,320	79,01
D8	4,0	60	1,379	82,38	D21	3,6	60	1,325	79,51
D9	3,8	60	1,349	80,96	D22	3,8	60	1,349	80,96
D10	3,8	60	1,349	80,96	D23	3,8	60	1,349	80,96
D11	3,9	60	1,361	81,67	D24	3,6	60	1,325	79,51
D12	3,6	60	1,325	79,51	D25	3,6	0,0	1,325	0,00
D13	3,6	60	1,325	79,51	D média:	3,70	Op média (m³/min):	1,337	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐								
TERMINO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐								
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T ₁	K	297,7						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0						
Pressão barométrica média	P ₁	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	183.200,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.825,48						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	95						
Incerteza Expandida	U	%	± 14,09						
Fator de Aberrância	k	-	2,52						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI							
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS							

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196476				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELONI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	897220-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	18/09/20		HORÁRIO:	0:00				
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	18/09/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	68						
Umidade relativa final	U _{fn}	%	33						
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	20,0						
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	20,4						
Horímetro inicial	H	1/100 h	5243,35						
Horímetro final	H	1/100 h	5267,35						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	80,50						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	3,1	60	1,254	75,27	D14	3,6	60	1,318	79,06
D2	3,1	60	1,254	75,27	D15	3,6	60	1,318	79,06
D3	3,1	60	1,254	75,27	D16	3,4	60	1,293	77,58
D4	3,1	60	1,254	75,27	D17	3,4	60	1,293	77,58
D5	3,0	60	1,241	74,47	D18	3,4	60	1,293	77,58
D6	3,0	60	1,241	74,47	D19	3,1	60	1,254	75,27
D7	3,1	60	1,254	75,27	D20	3,1	60	1,254	75,27
D8	3,1	60	1,254	75,27	D21	3,1	60	1,254	75,27
D9	3,2	60	1,269	76,05	D22	3,2	60	1,269	76,05
D10	3,4	60	1,293	77,58	D23	3,1	60	1,254	75,27
D11	3,4	60	1,293	77,58	D24	3,2	60	1,269	76,05
D12	3,4	60	1,293	77,58	D25	3,2	0,0	1,293	0,00
D13	3,4	60	1,293	77,58	D média:	3,23	Op média (m³/min):	1,271	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐								
TERMINO DA AMOSTRAGEM	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐								
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T ₁	K	300,7						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0						
Pressão barométrica média	P ₁	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	80.500,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.820,98						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	44						
Incerteza Expandida	U	%	± 14,01						
Fator de Aberrância	k	-	2,43						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI							
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS							

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	196740				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELONI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	897220-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	24/09/20		HORÁRIO:	0:00				
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	24/09/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	33						
Umidade relativa final	U _{fn}	%	24						
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	20,4						
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	20,8						
Horímetro inicial	H	1/100 h	5267,35						
Horímetro final	H	1/100 h	5291,36						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	109,50						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	3,0	60	1,245	74,72	D14	3,6	60	1,322	79,34
D2	3,2	60	1,272	76,31	D15	3,6	60	1,322	79,34
D3	3,2	60	1,272	76,31	D16	3,4	60	1,297	77,85
D4	3,0	60	1,245	74,72	D17	3,4	60	1,297	77,85
D5	3,4	60	1,297	77,85	D18	3,2	60	1,272	76,31
D6	3,4	60	1,297	77,85	D19	3,2	60	1,272	76,31
D7	3,4	60	1,297	77,85	D20	3,1	60	1,259	75,52
D8	3,4	60	1,297	77,85	D21	3,2	60	1,272	76,31
D9	3,6	60	1,322	79,34	D22	3,2	60	1,272	76,31
D10	3,6	60	1,322	79,34	D23	3,2	60	1,272	76

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																													
1 - DADOS GERAIS																													
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	19795																								
LOCAL DA ESTAÇÃO:	S/OE - FERROVIA JOSE ESTRELA - CASARDO S/C - MARICÓ			Nº DA AMOSTRA:	887202/01																								
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																								
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β ₁):	-0,9180																								
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9																								
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	30/09/20		HORÁRIO:	0:00																								
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	30/09/20		HORÁRIO:	0:00																								
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR																								
Umidade relativa inicial	U _{r in}		%		44																								
Umidade relativa final	U _{r fn}		%		40																								
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}		°C		20,8																								
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}		°C		20,0																								
Horómeteo inicial	H _i		1/100 h		5291,20																								
Horómeteo final	H _f		1/100 h		5315,36																								
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅		mg		155,00																								
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³																						
D1	3,0	60	1,248	74,88	D14	3,4	60	1,300	77,99																				
D2	2,8	60	1,192	71,52	D15	3,0	60	1,248	74,88																				
D3	2,8	60	1,220	73,20	D16	3,0	60	1,248	74,88																				
D4	2,9	60	1,234	74,05	D17	3,0	60	1,248	74,88																				
D5	3,0	60	1,248	74,88	D18	3,0	60	1,248	74,88																				
D6	3,0	60	1,248	74,88	D19	3,2	60	1,274	76,45																				
D7	3,0	60	1,248	74,88	D20	3,2	60	1,274	76,45																				
D8	3,2	60	1,274	76,45	D21	3,2	60	1,274	76,45																				
D9	3,2	60	1,274	76,45	D22	3,2	60	1,274	76,45																				
D10	3,0	60	1,248	74,88	D23	3,0	60	1,274	76,45																				
D11	3,2	60	1,274	76,45	D24	3,0	60	1,248	74,88																				
D12	3,2	60	1,274	76,45	D25	3,0	3,6	1,248	4,49																				
D13	3,2	60	1,274	76,45	D média:	3,07	Op média (m ³ /min):	1,287																					
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																													
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<table border="0"> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> </table>									☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<table border="0"> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> </table>									☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
Obs:	-																												
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR																								
Temperatura média durante a amostragem	T _m		K		295,3																								
Tempo decorrido de amostragem	t		min		1443,9																								
Pressão barométrica média	P _m		mmHg		714,0																								
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅		µg		155.000,00																								
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V		m ³		1.814,43																								
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 6760 mmHg)	C _{PTS}		µg/m ³		85,44																								
Incerteza Expandida	U		%		± 14,41																								
Fator de Abrandência	k		-		2,43																								
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																													
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI			JUCELIO BRUZZI																									
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																									
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL																													
Página 01 de 01																													
FD-23/06																													

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																													
1 - DADOS GERAIS																													
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	198716																								
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	887202/02																								
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854																								
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	28/06/20			INTERSEÇÃO (β ₁):	1,2975																								
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	5,4																								
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	06/08/20		HORÁRIO:	0:00																								
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	06/08/20		HORÁRIO:	0:00																								
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR																								
Umidade relativa inicial	U _{r in}		%		50																								
Umidade relativa final	U _{r fn}		%		50																								
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}		°C		17,0																								
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}		°C		20,0																								
Horómeteo inicial	H _i		1/100 h		12647,65																								
Horómeteo final	H _f		1/100 h		12671,66																								
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅		mg		36,60																								
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³																						
D1	5,4	60	1,248	74,88	D14	5,4	60	1,248	74,88																				
D2	5,4	60	1,248	74,88	D15	5,6	60	1,301	78,04																				
D3	5,4	60	1,248	74,88	D16	5,6	60	1,301	78,04																				
D4	5,4	60	1,248	74,88	D17	5,6	60	1,301	78,04																				
D5	5,4	60	1,248	74,88	D18	5,4	60	1,248	74,88																				
D6	5,4	60	1,248	74,88	D19	5,6	60	1,301	78,04																				
D7	5,4	60	1,248	74,88	D20	5,4	60	1,248	74,88																				
D8	5,4	60	1,248	74,88	D21	5,6	60	1,301	78,04																				
D9	5,4	60	1,248	74,88	D22	5,6	60	1,301	78,04																				
D10	5,4	60	1,248	74,88	D23	5,4	60	1,248	74,88																				
D11	5,4	60	1,248	74,88	D24	5,4	60	1,248	74,88																				
D12	5,4	60	1,248	74,88	D25	5,6	0,6	1,301	0,78																				
D13	5,4	60	1,248	74,88	D média:	5,46	Op média (m ³ /min):	1,282																					
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																													
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<table border="0"> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> </table>									☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<table border="0"> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> </table>									☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
Obs:	-																												
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR																								
Temperatura média durante a amostragem	T _m		K		301,0																								
Tempo decorrido de amostragem	t		min		1440,0																								
Pressão barométrica média	P _m		mmHg		714,0																								
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅		µg		36.600,00																								
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V		m ³		1.816,39																								
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 6760 mmHg)	C _{PTS}		µg/m ³		20,16																								
Incerteza Expandida	U		%		± 15,79																								
Fator de Abrandência	k		-		2,43																								
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																													
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI			JUCELIO BRUZZI																									
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																									
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL																													
Página 01 de 01																													
FD-23/06																													

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																													
1 - DADOS GERAIS																													
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	198721																								
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	887202/02																								
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854																								
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	28/06/20			INTERSEÇÃO (β ₁):	1,2975																								
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	5,4																								
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	12/09/20		HORÁRIO:	0:00																								
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	12/09/20		HORÁRIO:	0:00																								
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR																								
Umidade relativa inicial	U _{r in}		%		50																								
Umidade relativa final	U _{r fn}		%		52																								
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}		°C		20,0																								
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}		°C		20,0																								
Horómeteo inicial	H _i		1/100 h		12671,66																								
Horómeteo final	H _f		1/100 h		12695,66																								
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅		mg		78,30																								
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³																						
D1	5,4	60	1,221	73,23	D14	5,4	60	1,221	73,23																				
D2	5,4	60	1,221	73,23	D15	5,6	60	1,273	76,40																				
D3	5,4	60	1,221	73,23	D16	5,6	60	1,273	76,40																				
D4	5,4	60	1,221	73,23	D17	5,6	60	1,273	76,40																				
D5	5,4	60	1,221	73,23	D18	5,4	60	1,221	73,23																				
D6	5,4	60	1,221	73,23	D19	5,6	60	1,273	76,40																				
D7	5,4	60	1,221	73,23	D20	5,4	60	1,221	73,23																				
D8	5,4	60	1,221	73,23	D21	5,6	60	1,273	76,40																				
D9	5,4	60	1,221	73,23	D22	5,6	60	1,273	76,40																				
D10	5,4	60	1,221	73,23	D23	5,4	60	1,221	73,23																				
D11	5,4	60	1,221	73,23	D24	5,4	60	1,221	73,23																				
D12	5,4	60	1,221	73,23	D25	5,6	0,0	1,273	0,00																				
D13	5,4	60	1,221	73,23	D média:	5,46	Op média (m ³ /min):	1,235																					
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																													
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<table border="0"> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> </table>									☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<table border="0"> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> </table>									☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
Obs:	-																												
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR																								
Temperatura média durante a amostragem	T _m		K		297,0																								
Tempo decorrido de amostragem	t		min		1440,0																								
Pressão barométrica média	P _m		mmHg		714,0																								
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅		µg		78.300,00																								
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V		m ³		1.778,59																								
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 6760 mmHg)	C _{PTS}		µg/m ³		44																								
Incerteza Expandida	U		%		± 15,65																								
Fator de Abrandência	k		-		2,52																								
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																													
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI			JUCELIO BRUZZI																									
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																									
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL																													
Página 01 de 01																													
FD-23/06																													

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	198723				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	887202/02				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	28/06/20			INTERSEÇÃO (β ₁):	1,2975				
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	5,4				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	18/08/20		HORÁRIO:	0:00				
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	18/08/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO		UNIDADE		VALOR				
Umidade relativa inicial	U _{r in}		%		69				
Umidade relativa final									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																												
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																												
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	19879																																																																																																																																									
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	89720-01																																																																																																																																									
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOPM03	INCLINAÇÃO (α)	0,7854																																																																																																																																									
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	26/06/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	1,2975																																																																																																																																									
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20	DEFLEXÃO DE USO (β)	5,4																																																																																																																																									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 24/09/20	HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																									
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 24/09/20	HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																									
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																												
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																									
Umidade relativa inicial	U _r in	%	32																																																																																																																																									
Umidade relativa final	U _r fn	%	45																																																																																																																																									
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,5																																																																																																																																									
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	20,0																																																																																																																																									
Barômetro inicial	H	1/100 h	12743,67																																																																																																																																									
Barômetro final	Hf	1/100 h	12767,67																																																																																																																																									
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	mg	38,20																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td><td>D14</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td></tr> <tr><td>D2</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.272</td><td>76,32</td><td>D15</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.272</td><td>76,32</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.272</td><td>76,32</td><td>D16</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.272</td><td>76,32</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td><td>D17</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.272</td><td>76,32</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td><td>D18</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.272</td><td>76,32</td><td>D19</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td><td>D20</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td><td>D21</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td></tr> <tr><td>D9</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td><td>D22</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td></tr> <tr><td>D10</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.272</td><td>76,32</td><td>D23</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.272</td><td>76,32</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td><td>D24</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td></tr> <tr><td>D12</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td><td>D25</td><td>5,4</td><td>0,0</td><td>1.219</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.219</td><td>73,16</td><td>D média:</td><td>5,46</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,238</td></tr> </tbody> </table>				DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	5,4	60	1.219	73,16	D14	5,4	60	1.219	73,16	D2	5,6	60	1.272	76,32	D15	5,6	60	1.272	76,32	D3	5,6	60	1.272	76,32	D16	5,6	60	1.272	76,32	D4	5,4	60	1.219	73,16	D17	5,6	60	1.272	76,32	D5	5,4	60	1.219	73,16	D18	5,4	60	1.219	73,16	D6	5,6	60	1.272	76,32	D19	5,4	60	1.219	73,16	D7	5,4	60	1.219	73,16	D20	5,4	60	1.219	73,16	D8	5,4	60	1.219	73,16	D21	5,4	60	1.219	73,16	D9	5,4	60	1.219	73,16	D22	5,4	60	1.219	73,16	D10	5,6	60	1.272	76,32	D23	5,6	60	1.272	76,32	D11	5,4	60	1.219	73,16	D24	5,4	60	1.219	73,16	D12	5,4	60	1.219	73,16	D25	5,4	0,0	1.219	0,00	D13	5,4	60	1.219	73,16	D média:	5,46	Op média (m³/min):	1,238
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																					
D1	5,4	60	1.219	73,16	D14	5,4	60	1.219	73,16																																																																																																																																			
D2	5,6	60	1.272	76,32	D15	5,6	60	1.272	76,32																																																																																																																																			
D3	5,6	60	1.272	76,32	D16	5,6	60	1.272	76,32																																																																																																																																			
D4	5,4	60	1.219	73,16	D17	5,6	60	1.272	76,32																																																																																																																																			
D5	5,4	60	1.219	73,16	D18	5,4	60	1.219	73,16																																																																																																																																			
D6	5,6	60	1.272	76,32	D19	5,4	60	1.219	73,16																																																																																																																																			
D7	5,4	60	1.219	73,16	D20	5,4	60	1.219	73,16																																																																																																																																			
D8	5,4	60	1.219	73,16	D21	5,4	60	1.219	73,16																																																																																																																																			
D9	5,4	60	1.219	73,16	D22	5,4	60	1.219	73,16																																																																																																																																			
D10	5,6	60	1.272	76,32	D23	5,6	60	1.272	76,32																																																																																																																																			
D11	5,4	60	1.219	73,16	D24	5,4	60	1.219	73,16																																																																																																																																			
D12	5,4	60	1.219	73,16	D25	5,4	0,0	1.219	0,00																																																																																																																																			
D13	5,4	60	1.219	73,16	D média:	5,46	Op média (m³/min):	1,238																																																																																																																																				
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																												
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																								
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																								
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small>																																																																																																																																												
Obs: -																																																																																																																																												
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																												
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																									
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	297,3																																																																																																																																									
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0																																																																																																																																									
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0																																																																																																																																									
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	µg	38.200,00																																																																																																																																									
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.781,17																																																																																																																																									
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	21																																																																																																																																									
Incerteza Expandida	U	%	+ 15,68																																																																																																																																									
Fator de Abrandância	k	-	2,52																																																																																																																																									
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																												
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI																																																																																																																																										
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																										

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																												
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																												
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	19796																																																																																																																																									
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	89720-02																																																																																																																																									
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOPM03	INCLINAÇÃO (α)	0,7854																																																																																																																																									
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	26/06/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	1,2975																																																																																																																																									
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20	DEFLEXÃO DE USO (β)	5,4																																																																																																																																									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 30/08/20	HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																									
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 30/08/20	HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																									
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																												
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																									
Umidade relativa inicial	U _r in	%	45																																																																																																																																									
Umidade relativa final	U _r fn	%	40																																																																																																																																									
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,0																																																																																																																																									
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	20,0																																																																																																																																									
Barômetro inicial	H	1/100 h	12767,67																																																																																																																																									
Barômetro final	Hf	1/100 h	12791,67																																																																																																																																									
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	mg	39,00																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td><td>D14</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.278</td><td>76,69</td></tr> <tr><td>D2</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.278</td><td>76,69</td><td>D15</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.278</td><td>76,69</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.278</td><td>76,69</td><td>D16</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td><td>D17</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td><td>D18</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.278</td><td>76,69</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td><td>D19</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td><td>D20</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.278</td><td>76,69</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.278</td><td>76,69</td><td>D21</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td></tr> <tr><td>D9</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.278</td><td>76,69</td><td>D22</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td></tr> <tr><td>D10</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td><td>D23</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.278</td><td>76,69</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td><td>D24</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td></tr> <tr><td>D12</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td><td>D25</td><td>5,4</td><td>0,0</td><td>1.225</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.225</td><td>73,52</td><td>D média:</td><td>5,47</td><td>Op média (m³/min):</td><td>1,244</td></tr> </tbody> </table>				DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	5,4	60	1.225	73,52	D14	5,6	60	1.278	76,69	D2	5,6	60	1.278	76,69	D15	5,6	60	1.278	76,69	D3	5,6	60	1.278	76,69	D16	5,4	60	1.225	73,52	D4	5,4	60	1.225	73,52	D17	5,4	60	1.225	73,52	D5	5,4	60	1.225	73,52	D18	5,6	60	1.278	76,69	D6	5,4	60	1.225	73,52	D19	5,4	60	1.225	73,52	D7	5,4	60	1.225	73,52	D20	5,6	60	1.278	76,69	D8	5,6	60	1.278	76,69	D21	5,4	60	1.225	73,52	D9	5,6	60	1.278	76,69	D22	5,4	60	1.225	73,52	D10	5,4	60	1.225	73,52	D23	5,6	60	1.278	76,69	D11	5,4	60	1.225	73,52	D24	5,4	60	1.225	73,52	D12	5,4	60	1.225	73,52	D25	5,4	0,0	1.225	0,00	D13	5,4	60	1.225	73,52	D média:	5,47	Op média (m³/min):	1,244
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																					
D1	5,4	60	1.225	73,52	D14	5,6	60	1.278	76,69																																																																																																																																			
D2	5,6	60	1.278	76,69	D15	5,6	60	1.278	76,69																																																																																																																																			
D3	5,6	60	1.278	76,69	D16	5,4	60	1.225	73,52																																																																																																																																			
D4	5,4	60	1.225	73,52	D17	5,4	60	1.225	73,52																																																																																																																																			
D5	5,4	60	1.225	73,52	D18	5,6	60	1.278	76,69																																																																																																																																			
D6	5,4	60	1.225	73,52	D19	5,4	60	1.225	73,52																																																																																																																																			
D7	5,4	60	1.225	73,52	D20	5,6	60	1.278	76,69																																																																																																																																			
D8	5,6	60	1.278	76,69	D21	5,4	60	1.225	73,52																																																																																																																																			
D9	5,6	60	1.278	76,69	D22	5,4	60	1.225	73,52																																																																																																																																			
D10	5,4	60	1.225	73,52	D23	5,6	60	1.278	76,69																																																																																																																																			
D11	5,4	60	1.225	73,52	D24	5,4	60	1.225	73,52																																																																																																																																			
D12	5,4	60	1.225	73,52	D25	5,4	0,0	1.225	0,00																																																																																																																																			
D13	5,4	60	1.225	73,52	D média:	5,47	Op média (m³/min):	1,244																																																																																																																																				
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																												
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																								
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																								
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small>																																																																																																																																												
Obs: -																																																																																																																																												
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																												
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																																																																																																																																									
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	296,0																																																																																																																																									
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0																																																																																																																																									
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0																																																																																																																																									
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	µg	39.000,00																																																																																																																																									
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.793,11																																																																																																																																									
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	21																																																																																																																																									
Incerteza Expandida	U	%	+ 15,63																																																																																																																																									
Fator de Abrandância	k	-	2,52																																																																																																																																									
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																												
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI																																																																																																																																										
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																										

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALVÉIS (PM10) NA ATMOSFERA				
1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	198714	
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	89720-01	
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α)	5,1657	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	0,6440	
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 06/08/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 06/08/20	HORÁRIO:	00:00	
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM				
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	
Umidade Relativa Inicial	U _r I	%	53	
Umidade Relativa Final	U _r F	%	62	
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	15,6	
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	19,3	
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,4	
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	27,0	
Horâmetro inicial	H	1/100 h	959,3	
Horâmetro final	Hf	1/100 h	983,3	
Massa de PT retida no filtro	M ₁₀	mg	28,00	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small>				
Obs: -				
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM				
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	295,5	
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,70	
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,63	
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0	
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,973	
Massa de PT retida no filtro	M ₁₀	µg	28.000,00	
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.444,20	
Núcleio média nas condições reais - eq.02	Q _r	m³/min	1,084	
Núcleio média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m³/min	1,045	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m³	1.508,24	
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m³	19	
Incerteza Expandida	U	%	+ 17,78	
Fator de Abrandância	k	-	2,37	
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS				
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI		
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS		

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALVÉIS (PM10) NA ATMOSFERA				
1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	198720	
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	89720-01	
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α)	5,1657	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	0,6440	
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 12/08/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 12/08/20	HORÁRIO:	00:00	
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM				
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	
Umidade Relativa Inicial	U _r I	%	53	
Umidade Relativa Final	U _r F	%	47	
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	19,3	
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	28,0	
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,5	
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	27,0	
Horâmetro inicial	H	1/100 h	983,3	
Horâmetro final	Hf	1/100 h	1007,6	
Massa de PT retida no filtro	M ₁₀	mg	22,00	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<small>Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso</small>				
Obs: -				
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM				
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	296,7	
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,75	
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,67	
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0	
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,972	
Massa de PT retida no filtro	M ₁₀	µg	22.000,00	
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.456,20	
Núcleio média nas condições reais - eq.02	Q _r	m³/min	1,095	
Núcleio média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m³/min	1,034	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m³	1.505,24	
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m³	15	
Incerteza Expandida	U	%	+ 17,94	
Fator de Abrandância	k	-	2,37	
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS				
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI		
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS		

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	196731
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	897920-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	NCLNAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 18/08/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 18/08/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	47
Umidade Relativa Final	Ur F	%	36
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	28,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	28,0
Horâmetro inicial	H i	1/100 h	1031,4
Horâmetro final	H f	1/100 h	1055,4
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	25,20

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	301,3
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	27,00
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,85
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	25.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Núclio média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,103
Núclio média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,025
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.475,93
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	17
Incerteza Expandida	U	%	± 17,84
Fator de Abrandiçonia	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	196738
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	897920-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	NCLNAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 24/08/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 24/08/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	36
Umidade Relativa Final	Ur F	%	68
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	20,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	26,8
Horâmetro inicial	H i	1/100 h	1055,4
Horâmetro final	H f	1/100 h	1079,4
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	40,50

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	297,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,60
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,56
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	40.500,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Núclio média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,096
Núclio média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,034
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.498,32
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	27
Incerteza Expandida	U	%	± 18,11
Fator de Abrandiçonia	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	197090
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	898020-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	NCLNAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 30/08/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 30/08/20	HORÁRIO:	00:00

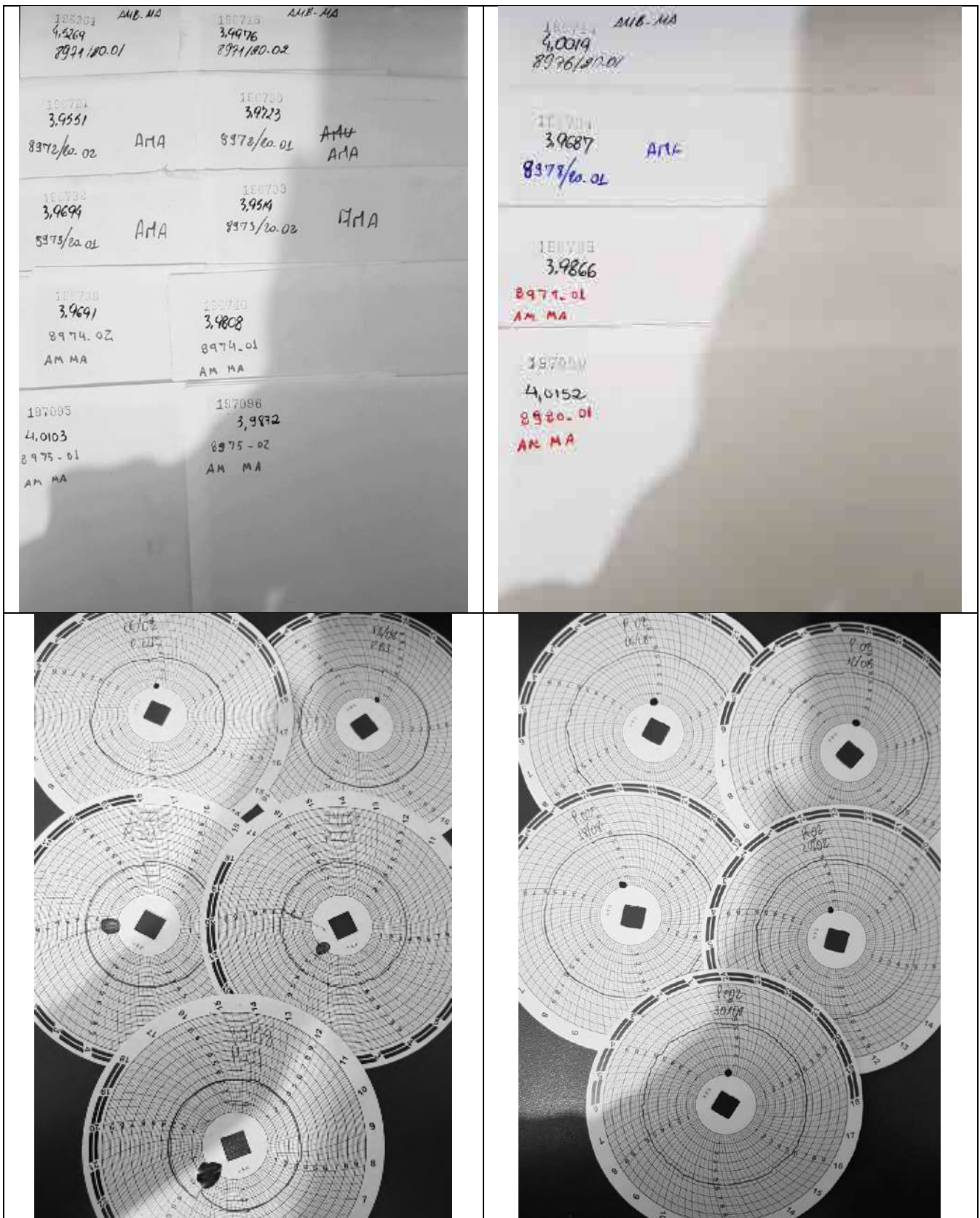
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	68
Umidade Relativa Final	Ur F	%	40
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	26,8
Horâmetro inicial	H i	1/100 h	1079,4
Horâmetro final	H f	1/100 h	1103,4
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	41,70

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	296,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,65
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,50
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	41.700,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Núclio média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,094
Núclio média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,035
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.490,60
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	28
Incerteza Expandida	U	%	± 18,1
Fator de Abrandiçonia	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO



ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1. Responsável técnico:
JOHNETO FRAGA BRUZZI
Título profissional:
ENGENHEIRO AMBIENTAL
RNP: 1415096252
Registro: 04.0.030200472

2. Dados do Contratado:
Contratada: **ARCELORMITTAL BRASIL SA**
Endereço: **AVENIDA XV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
UF: **MG**
CEP: **30110915**
Data de início: **01/04/2019**
Data de término: **01/04/2019**
Tipo de contrato: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**
Valor: **6.000,00**

3. Dados do Contratante:
Endereço: **AVENIDA XV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
UF: **MG**
CEP: **30110915**
Data de início: **01/04/2019**
Data de término: **01/04/2019**
Tipo de contrato: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**
Valor: **6.000,00**

4. Atividade Técnica:
1 - CONSULTORIA
ENSAIO, MBTA AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
Quantidade: **0,00**
Unidade: **h/m**

5. Observações:
PRESTACAO DE SERVICOS DE MANUTENCAO AMBIENTAL (CUIA), VIBRACAO, ACOUSTICO, QUALIDADE DO AR

6. Declarações:

7. Rubrica do Cliente:
SEM INDICAÇÃO DE RUBRICA DO CLIENTE

8. Assinaturas:
Declaro em verdadeiras as informações acima:
JOHNETO FRAGA BRUZZI
RNP: 1415096252

9. Informações:
- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou transferência no dia do CREA.
- A validade desta declaração depende de verificação em: www.crea-mg.org.br
- A validade da assinatura de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de dar certeza e validade contratual.
- Para mais informações consulte o site: www.crea-mg.org.br

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
www.crea-mg.org.br | 3000-63.000
Registro em: 28/04/2019 | Valor Pago: R\$ 95,95 | Recibo em: 000000002055626

-
- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.
 - Os planos das amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos.
 - As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.
 - Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.
 - Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.
 - Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.
-

Aprovado por:



Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D

CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região

Engenheiro Ambiental

Gerente Técnico

Signatário Autorizado

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S.A
BELA VISTA DE MINAS - MG

P-01 - BJE- BAIRRO JOSÉ ELÓI, CASA DO SR. MARCO TÚLIO
P-02 - EVS - ESCOLA VALE DO SOL

PERÍODO DE REFERÊNCIA: SETEMBRO DE 2020

Execução

Setembro de 2020

RELATÓRIO DE ENSAIO N°:	AR835-20
DATA DE ELABORAÇÃO	15/10/20

EMPRESA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Endereço:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
CNPJ:	05.770.537/0001-54	email:	ecoar@ecoarma.com.br
Nº. Certificado ISO/IEC 17025: 325.01 Reconhecimento válido somente para os serviços prestados pela ECOAR que sejam visualizados no endereço: http://www.rmmg.org.br , na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração.			
Nº. Cadastro FEAM: FO79301/2005		Nº. Registro IBAMA: 678.839	

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
EVANILDO JOSÉ	ASSISTENTE TEC.	-

EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO

NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CREA MG Nº: 200472/D CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social:	ArcelorMittal Mina do Andrade S/A	Endereço:	Rua do Andrade, Mineração do Andrade, s/nº - Bela Vista de Minas - MG - CEP: 35.938-000
CNPJ:	17.469.701/0086-66		
e-mail:	gustavo.cazita@arcelormittal.com.br	Telefone:	(31) 3808-1149

ACOMPANHAMENTO DA CONTRATANTE

Gustavo Cazita Técnico em Meio Ambiente

1. INTRODUÇÃO

Este relatório vem apresentar os resultados do monitoramento da qualidade do ar, empreendido pela ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE S/A, em áreas sobre a influência das atividades da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas - MG.

São apresentados os resultados das amostragens realizadas no mês de **setembro de 2020**, nas estações de monitoramento descritas abaixo:

- P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio
- P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

Foram monitorados os parâmetros Partículas Totais em Suspensão (PTS), através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PTS e Partículas Inaláveis (PM₁₀) através do Amostrador de Grandes Volumes - AGV PM₁₀.

A frequência de coletas de amostras foi com intervalos de 6 (seis) dias.

Para simplificar o processo de divulgação dos dados levantados nesta campanha de monitoramento foi utilizado o Índice de Qualidade do Ar.

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 9.547:1997	Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente - Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume
ABNT NBR 13.412:1995	Material Particulado em Suspensão na Atmosfera - Determinação da Concentração de Partículas Inaláveis pelo Método Amostrador de Grande Volume Acoplado ao Separador Inercial de Partículas.
USEPA	<i>Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere, contido no Federal Register 40 CFR 50, Appendix J</i>
USEPA	<i>Guideline for Reporting of Daily Air Quality - Pollutant Standards Index (PSI)</i>

2.2. Desvios, Adições ou Exclusões aos Métodos de Ensaio

Não ocorreram desvios, adições ou exclusões aos métodos de ensaio executados.






3. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR – IQA

3.1. Estrutura do IQA

O Índice de Qualidade do Ar - IQA foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - EPA, com base na experiência acumulada de vários anos, e possui o objetivo de simplificar e padronizar a divulgação dos resultados de monitoramento da qualidade do ar ambiente pelos meios de comunicação. O Índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente, com o valor do índice, resulta um número adimensional referido a uma escala com base em padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice. Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado, isto é, a qualidade do ar de uma estação é determinada pelo pior caso, havendo o monitoramento de mais de um poluente.

A Resolução Conama n° 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução n° 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8°, definiu como responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com os órgãos ambientais estaduais e distrital, em um prazo de 12 meses, dentre outras ações, a sistematização do cálculo do índice de qualidade do ar, conforme estabelecido no Anexo IV da Resolução 491/18. Este anexo contém a primeira faixa de IQAR, baseada no limite superior da concentração adotado como Padrão Final (PF) para cada poluente. Ainda de acordo com a Resolução 491/18, as demais faixas de concentração de IQAR serão definidas de acordo com um guia técnico a ser elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente e órgãos ambientais estaduais e distrital.

Para o estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Feam, por meio da Gerência de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões - Gesar definiu a estrutura do IQA, conforme a Tabela 3.1 abaixo:

Tabela 3.1 - Estrutura do IQA									
PTS µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	O ₃ µg/m ³	CO ppm	NO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	IQA - Índice de Qualidade do Ar	Qualidade do Ar	Cor de referência
0 - 240	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 40	BOA	
> 240 - 285	> 50 - 120	> 25 - 60	> 100 - 140	> 9 - 11	> 200 - 260	> 20 - 125	> 40 - 96	REGULAR	
> 285 - 330	> 120 - 180	> 60 - 90	> 140 - 160	> 11 - 13	> 260 - 340	> 125 - 400	> 96 - 144	INADEQUADA	
> 330 - 375	> 180 - 250	> 90 - 125	> 160 - 200	> 13 - 15	> 340 - 1130	> 400 - 800	> 144 - 200	RUIM	
> 375	> 250	> 125	> 200	> 15	> 1.130	> 800	> 200	PÉSSIMA	

Fonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM

4. LEGISLAÇÃO VIGENTE

4.1. Legislação Federal

Atualmente no Brasil, a Legislação Ambiental que regulamenta e estabelece padrões para a qualidade do ar ambiente é a Resolução nº 491 de 19 de novembro de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Esta Resolução revogou e substituiu a Resolução nº 03 de 28 de junho de 1990 do CONAMA.

Com a publicação da nova Resolução, foram definidos padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas e padrão de qualidade do ar final (PF), que são valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005.

O Artigo 4º da Resolução 491/18, estabelece que os padrões de qualidade do ar serão adotados sequencialmente, em etapas, conforme abaixo:

1ª Etapa - Entra em vigor a partir da publicação da Resolução (21/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1.

2ª Etapa - Para os poluentes Monóxido de Carbono - CO, Partículas Totais em Suspensão - PTS e Chumbo - Pb será adotado o padrão de qualidade do ar final, a partir da publicação da Resolução.

3ª Etapa - Os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários e Final - PI-2, PI-3 e PF serão adotados, cada um, de forma subsequente, levando em consideração os Planos de Controle de Emissões Atmosféricas e os Relatórios de Avaliação da Qualidade do Ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

A Tabela 4.1 contém os padrões de qualidade do ar definidos pelo Artigo 3º da Resolução nº491/18 do CONAMA:

Tabela 4.1 - Padrões de Qualidade do Ar - CONAMA 491/18

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - PM ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ⁽¹⁾	40	35	30	20	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁽²⁾	-	-	-	80	-

⁽¹⁾ Média aritmética anual

⁽²⁾ Média geométrica anual

5. PONTOS MONITORADOS

5.1. Imagem Aérea




Ponto de Monitoramento



ArcelorMittal Mina do Andrade S/A






5.2. Fotos e Coordenadas

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade. Ao redor da plataforma existem amontoados de entulhos e mato. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com pouco trânsito de veículos.</p>	<p>Longitude: -19.800241° Latitude: -43.166881°</p>






P-02 - EVS - Escola Vale do Sol		
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM
	<p>Estação localizada sobre uma plataforma na frente de uma escola da comunidade. As ruas de acesso próximas a estação possuem pavimentação com trânsito regular de veículos.</p>	<p>Longitude: -19.800946° Latitude: -43.175787°</p>

6. RESULTADOS

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS)






P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
11037/20-01	05/09/20	71	12	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
11038/20-01	11/09/20	105	17	BOA		
11039/20-01	17/09/20	67	11	BOA		
11040/20-01	23/09/20	37	6	BOA		
11041/20-01	29/09/20	114	19	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
11037/20-02	05/09/20	36	6	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
11038/20-02	11/09/20	32	5	BOA		
11039/20-02	17/09/20	45	8	BOA		
11040/20-02	23/09/20	17	3	BOA		
11041/20-02	29/09/20	49	8	BOA		

Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM10)

P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
11280/20-01	05/09/20	28	22	BOA		120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
11281/20-01	11/09/20	14	11	BOA		
11282/20-01	17/09/20	22	18	BOA		
11283/20-01	23/09/20	11	9	BOA		
11284/20-01	29/09/20	37	30	BOA		
Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS

Gráfico 7.1 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio

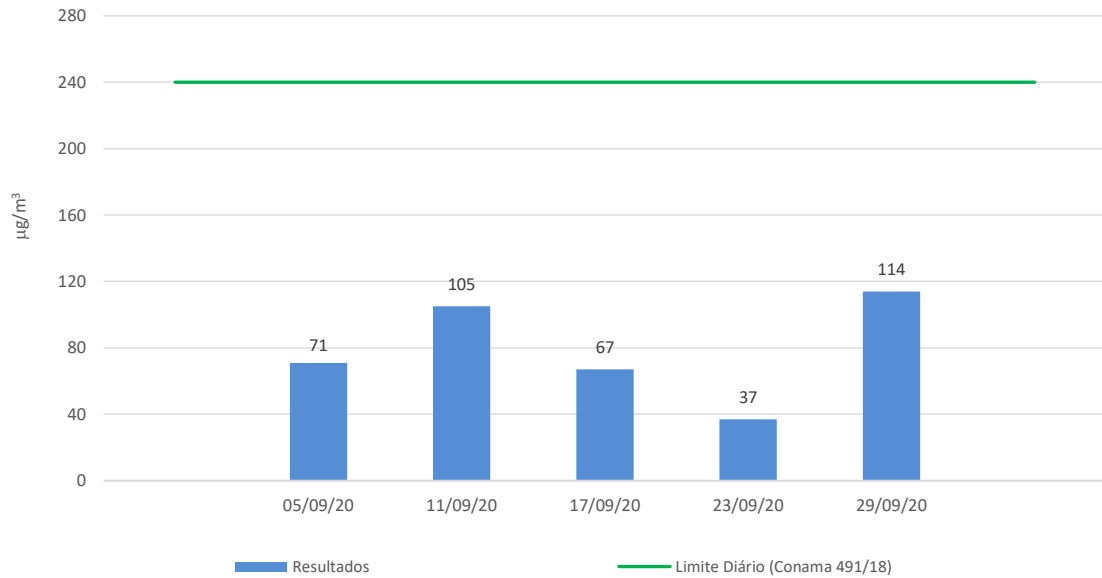


Gráfico 7.2 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

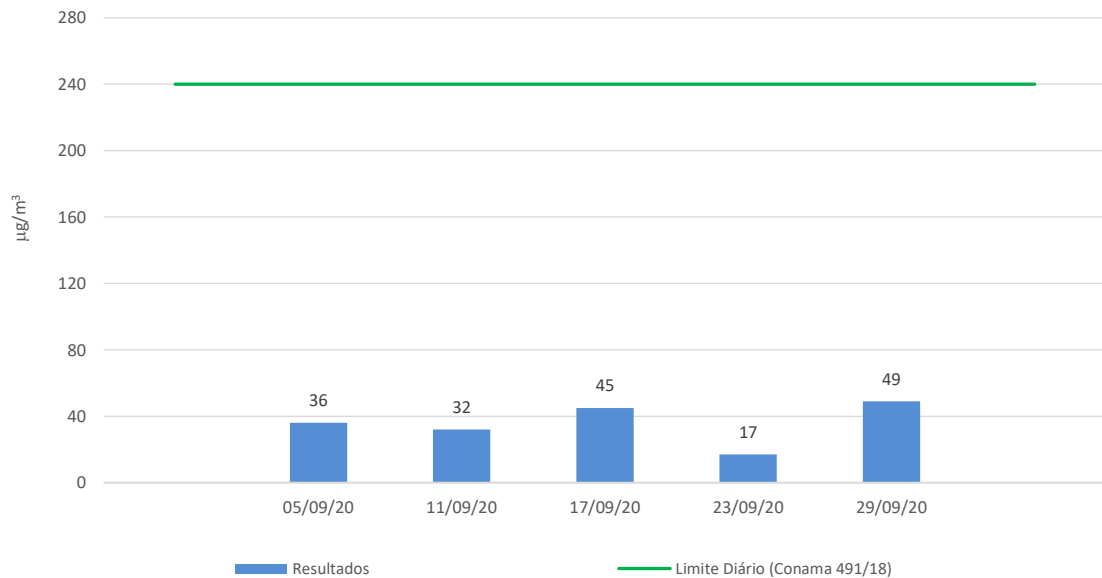
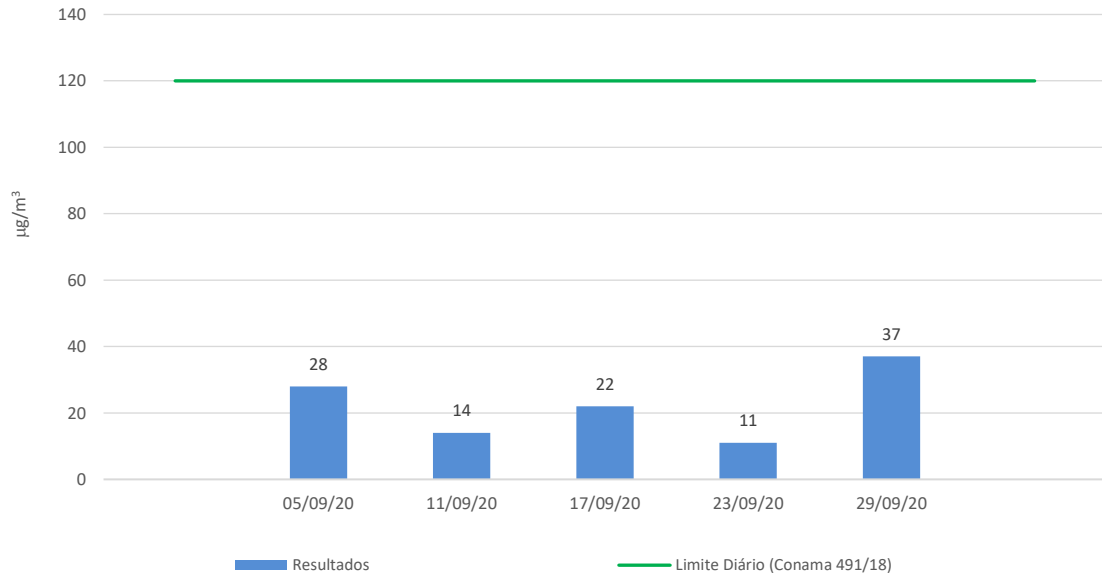


Gráfico 7.3 - Concentrações de Partículas Inaláveis - PM10
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol




8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação à concentração máxima diária de Partículas Totais em Suspensão (PTS), verifica-se que o limite máximo diário de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão de qualidade do ar final (PF), estabelecido pela Resolução nº 491/18, não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.


Quanto aos resultados das concentrações máximas diárias de Partículas Inaláveis (PM_{10}), se comparados com o limite máximo diário de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para o padrão intermediário (PI-1), estabelecido pela Resolução nº 491/18, verifica-se que tal limite também não foi ultrapassado em nenhuma das amostragens realizadas.

Já as médias geométricas anuais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e as médias aritméticas anuais de Partículas Inaláveis (PM_{10}) poderão ser comparadas aos respectivos limites de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definidos pela Resolução nº 491/18, somente após um período de 12 meses de monitoramento.

ANEXO A - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO CALIBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV



AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST.: 062.059222.00-51



PRC: 325.01

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº: **552A19** Pág. 1/1

EMAC
LABORATÓRIO RECONHECIDO
SISTEMA NACIONAL DE CERTIFICAÇÃO
PRC: 325.01

Dados do cliente

Razão Social: Ecom Monitoramento Ambiental Ltda
 Endereço: Rua Hamacek, 72 - Bairro: Lucília - João Monlevade/MG
 Serviço solicitado: Físico de calibração de CPV com teste de calibração de AGV-RTS

Referência

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
 Código do KIT: **ECOC003**

Código do CPV: **CPV-0542**

Código do Manuseio: **ECOC003**

Informações básicas

Data da ensaio: 20/10/2019
 Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C

Umidade Relativa local: 71%
 Pressão atm. local (P_a): 886 mbar

% UR: 71/100
 Data: 20/10/19

Padrões de referência e método empregados

Descrição	Rastreabilidade	Modelo	Manuseio	Método empregado
Código	AT-MVC2	AT-TH09	AT-CP02	ENR 8647:007
Certificado nº	183844	077-00026	0771-0002-022	Edição 02
Válido até:	fev/2020	abr/2020	abr/2020	IT02 Rev. 02
Res. Reguladora	RBC - CAL 045	RBC - CAL 0275	RBC - CAL 0275	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

a₁ = 1,8986 ± 0,0286
 b₁ = -0,0056 ± 0,0184
 r₁ = 0,9998

Equação simplificada da vazão do calibrador:
 Q_a = 0,5266 × (ΔH(T_a, P_a))^{0,5} - 0,0030

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
 ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H₂O)
 T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão/Calibração de AGV-RTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

a₂ = 2,0323 ± 0,0305
 b₂ = -0,0078 ± 0,0250
 r₂ = 0,9996

Equação simplificada da vazão do calibrador:
 Q_p = 0,2065 × (P_a(T_a, P_a))^{0,5} - 0,0026

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
 P_a = Pressão atmosférica local (mm Hg)

A incerteza expandida de Qa e Qp é de ± 0,9% para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência: K= 2,00

Dados para verificação da correlação

Qa (m ³ /min)	ΔH (cm H ₂ O)	Qp (m ³ /min)	P _a (mm Hg)
3,9850	1,9897	0,7667	1,3947
1,1336	2,1916	0,2843	2,8463
1,3925	2,0218	1,2048	3,6232
1,8011	3,0255	1,5853	4,1806
1,8026	2,3034	1,5073	4,6975
2,1470	2,0619	1,5677	4,5391

Equações usadas

$$Q_a = \frac{P}{T}$$


$$P = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{\rho}{\rho_0}}$$

$$Q_a = \frac{P}{T} = \frac{\sqrt{\Delta H \cdot \frac{\rho}{\rho_0}}}{T}$$

$$Y_1 = \frac{1}{\sqrt{\Delta H}} \cdot \frac{\rho}{T} = \frac{208}{T}$$

$$Y_2 = \frac{1}{\sqrt{P}} \cdot \frac{\rho}{T} = \frac{208}{T}$$

Curva de calibração de CPV



Be o Horizonte: 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO


REPROVADO

UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26.05.19

OBS: -

[Assinatura]
Paulo Lucas Cordeiro - Gerente Técnico



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Amotech. Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão. A reprodução deste documento para outros fins é proibida.

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	19789																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELOI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	1103720-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180																																																																																																																																														
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
UNIDADE RELATIVA INICIAL	UF IN	%								43																																																																																																																																									
UNIDADE RELATIVA FINAL	UF FN	%								41																																																																																																																																									
TEMPERATURA INICIAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T IN	°C								27,6																																																																																																																																									
TEMPERATURA FINAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T FN	°C								29,0																																																																																																																																									
HORÍMETRO INICIAL	H	1/100 h								5315,02																																																																																																																																									
HORÍMETRO FINAL	H	1/100 h								5339,02																																																																																																																																									
MASSA DE PTS REtida no filtro	M ₁₁₂	mg								128,60																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.241</td><td>74,47</td><td>D14</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.241</td><td>74,47</td></tr> <tr><td>D2</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.241</td><td>74,47</td><td>D15</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.241</td><td>74,47</td></tr> <tr><td>D3</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.241</td><td>74,47</td><td>D16</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.241</td><td>74,47</td></tr> <tr><td>D4</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.241</td><td>74,47</td><td>D17</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.267</td><td>76,04</td></tr> <tr><td>D5</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.241</td><td>74,47</td><td>D18</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.267</td><td>76,04</td></tr> <tr><td>D6</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.267</td><td>76,04</td><td>D19</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.267</td><td>76,04</td></tr> <tr><td>D7</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.267</td><td>76,04</td><td>D20</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.267</td><td>76,04</td></tr> <tr><td>D8</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.267</td><td>76,04</td><td>D21</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.293</td><td>77,57</td></tr> <tr><td>D9</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.267</td><td>76,04</td><td>D22</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.293</td><td>77,57</td></tr> <tr><td>D10</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.241</td><td>74,47</td><td>D23</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.293</td><td>77,57</td></tr> <tr><td>D11</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.241</td><td>74,47</td><td>D24</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.267</td><td>76,04</td></tr> <tr><td>D12</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.241</td><td>74,47</td><td>D25</td><td>3,2</td><td>0,0</td><td>1.267</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.241</td><td>74,47</td><td>D média:</td><td>3,13</td><td>Qp média (m³/min):</td><td>1,288</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	3,0	60	1.241	74,47	D14	3,0	60	1.241	74,47	D2	3,0	60	1.241	74,47	D15	3,0	60	1.241	74,47	D3	3,0	60	1.241	74,47	D16	3,0	60	1.241	74,47	D4	3,0	60	1.241	74,47	D17	3,2	60	1.267	76,04	D5	3,0	60	1.241	74,47	D18	3,2	60	1.267	76,04	D6	3,2	60	1.267	76,04	D19	3,2	60	1.267	76,04	D7	3,2	60	1.267	76,04	D20	3,2	60	1.267	76,04	D8	3,2	60	1.267	76,04	D21	3,4	60	1.293	77,57	D9	3,2	60	1.267	76,04	D22	3,4	60	1.293	77,57	D10	3,0	60	1.241	74,47	D23	3,4	60	1.293	77,57	D11	3,0	60	1.241	74,47	D24	3,2	60	1.267	76,04	D12	3,0	60	1.241	74,47	D25	3,2	0,0	1.267	0,00	D13	3,0	60	1.241	74,47	D média:	3,13	Qp média (m³/min):	1,288	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	3,0	60	1.241	74,47	D14	3,0	60	1.241	74,47																																																																																																																																										
D2	3,0	60	1.241	74,47	D15	3,0	60	1.241	74,47																																																																																																																																										
D3	3,0	60	1.241	74,47	D16	3,0	60	1.241	74,47																																																																																																																																										
D4	3,0	60	1.241	74,47	D17	3,2	60	1.267	76,04																																																																																																																																										
D5	3,0	60	1.241	74,47	D18	3,2	60	1.267	76,04																																																																																																																																										
D6	3,2	60	1.267	76,04	D19	3,2	60	1.267	76,04																																																																																																																																										
D7	3,2	60	1.267	76,04	D20	3,2	60	1.267	76,04																																																																																																																																										
D8	3,2	60	1.267	76,04	D21	3,4	60	1.293	77,57																																																																																																																																										
D9	3,2	60	1.267	76,04	D22	3,4	60	1.293	77,57																																																																																																																																										
D10	3,0	60	1.241	74,47	D23	3,4	60	1.293	77,57																																																																																																																																										
D11	3,0	60	1.241	74,47	D24	3,2	60	1.267	76,04																																																																																																																																										
D12	3,0	60	1.241	74,47	D25	3,2	0,0	1.267	0,00																																																																																																																																										
D13	3,0	60	1.241	74,47	D média:	3,13	Qp média (m³/min):	1,288																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																			
TERMINO DA AMOSTRAGEM: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																			
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso.																																																																																																																																																			
Obs: -																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
TEMPERATURA MÉDIA DURANTE A AMOSTRAGEM	T ₁	K								300,8																																																																																																																																									
TEMPO DECORRIDO DE AMOSTRAGEM	t	min								1440,0																																																																																																																																									
PRESSÃO BAROMÉTRICA MÉDIA	P ₁	mmHg								714,0																																																																																																																																									
MASSA DE PTS REtida no filtro	M ₁₁₂	µg								128.600,00																																																																																																																																									
VOLUME DE ar amostrado (condições padrão)	V	m³								1.810,70																																																																																																																																									
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₁₂	µg/m³								71																																																																																																																																									
INCERTEZA EXPANDIDA	U	%								+ 14,29																																																																																																																																									
FAZOR DE ABRANGÊNCIA	k									2,52																																																																																																																																									
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI			JUCELO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	197416																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELOI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	1103820-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180																																																																																																																																														
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
UNIDADE RELATIVA INICIAL	UF IN	%								40																																																																																																																																									
UNIDADE RELATIVA FINAL	UF FN	%								38																																																																																																																																									
TEMPERATURA INICIAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T IN	°C								28,5																																																																																																																																									
TEMPERATURA FINAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T FN	°C								31,0																																																																																																																																									
HORÍMETRO INICIAL	H	1/100 h								5339,02																																																																																																																																									
HORÍMETRO FINAL	H	1/100 h								5363,02																																																																																																																																									
MASSA DE PTS REtida no filtro	M ₁₁₂	mg								193,70																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>3,6</td><td>60</td><td>1.315</td><td>78,88</td><td>D14</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.229</td><td>74,31</td></tr> <tr><td>D2</td><td>3,6</td><td>60</td><td>1.315</td><td>78,88</td><td>D15</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.265</td><td>75,88</td></tr> <tr><td>D3</td><td>3,6</td><td>60</td><td>1.315</td><td>78,88</td><td>D16</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.265</td><td>75,88</td></tr> <tr><td>D4</td><td>3,6</td><td>60</td><td>1.315</td><td>78,88</td><td>D17</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.265</td><td>75,88</td></tr> <tr><td>D5</td><td>3,6</td><td>60</td><td>1.315</td><td>78,88</td><td>D18</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.290</td><td>77,41</td></tr> <tr><td>D6</td><td>3,6</td><td>60</td><td>1.315</td><td>78,88</td><td>D19</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.265</td><td>75,88</td></tr> <tr><td>D7</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.290</td><td>77,41</td><td>D20</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.265</td><td>75,88</td></tr> <tr><td>D8</td><td>3,4</td><td>60</td><td>1.290</td><td>77,41</td><td>D21</td><td>3,6</td><td>60</td><td>1.350</td><td>78,15</td></tr> <tr><td>D9</td><td>3,2</td><td>60</td><td>1.265</td><td>75,88</td><td>D22</td><td>3,6</td><td>60</td><td>1.315</td><td>78,88</td></tr> <tr><td>D10</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.229</td><td>74,31</td><td>D23</td><td>3,6</td><td>60</td><td>1.315</td><td>78,88</td></tr> <tr><td>D11</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.229</td><td>74,31</td><td>D24</td><td>3,6</td><td>60</td><td>1.315</td><td>78,88</td></tr> <tr><td>D12</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.229</td><td>74,31</td><td>D25</td><td>3,6</td><td>0,0</td><td>1.315</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>3,0</td><td>60</td><td>1.229</td><td>74,31</td><td>D média:</td><td>3,36</td><td>Qp média (m³/min):</td><td>1,284</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	3,6	60	1.315	78,88	D14	3,0	60	1.229	74,31	D2	3,6	60	1.315	78,88	D15	3,2	60	1.265	75,88	D3	3,6	60	1.315	78,88	D16	3,2	60	1.265	75,88	D4	3,6	60	1.315	78,88	D17	3,2	60	1.265	75,88	D5	3,6	60	1.315	78,88	D18	3,4	60	1.290	77,41	D6	3,6	60	1.315	78,88	D19	3,2	60	1.265	75,88	D7	3,4	60	1.290	77,41	D20	3,2	60	1.265	75,88	D8	3,4	60	1.290	77,41	D21	3,6	60	1.350	78,15	D9	3,2	60	1.265	75,88	D22	3,6	60	1.315	78,88	D10	3,0	60	1.229	74,31	D23	3,6	60	1.315	78,88	D11	3,0	60	1.229	74,31	D24	3,6	60	1.315	78,88	D12	3,0	60	1.229	74,31	D25	3,6	0,0	1.315	0,00	D13	3,0	60	1.229	74,31	D média:	3,36	Qp média (m³/min):	1,284	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	3,6	60	1.315	78,88	D14	3,0	60	1.229	74,31																																																																																																																																										
D2	3,6	60	1.315	78,88	D15	3,2	60	1.265	75,88																																																																																																																																										
D3	3,6	60	1.315	78,88	D16	3,2	60	1.265	75,88																																																																																																																																										
D4	3,6	60	1.315	78,88	D17	3,2	60	1.265	75,88																																																																																																																																										
D5	3,6	60	1.315	78,88	D18	3,4	60	1.290	77,41																																																																																																																																										
D6	3,6	60	1.315	78,88	D19	3,2	60	1.265	75,88																																																																																																																																										
D7	3,4	60	1.290	77,41	D20	3,2	60	1.265	75,88																																																																																																																																										
D8	3,4	60	1.290	77,41	D21	3,6	60	1.350	78,15																																																																																																																																										
D9	3,2	60	1.265	75,88	D22	3,6	60	1.315	78,88																																																																																																																																										
D10	3,0	60	1.229	74,31	D23	3,6	60	1.315	78,88																																																																																																																																										
D11	3,0	60	1.229	74,31	D24	3,6	60	1.315	78,88																																																																																																																																										
D12	3,0	60	1.229	74,31	D25	3,6	0,0	1.315	0,00																																																																																																																																										
D13	3,0	60	1.229	74,31	D média:	3,36	Qp média (m³/min):	1,284																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																			
TERMINO DA AMOSTRAGEM: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																			
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso.																																																																																																																																																			
Obs: -																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
TEMPERATURA MÉDIA DURANTE A AMOSTRAGEM	T ₁	K								302,8																																																																																																																																									
TEMPO DECORRIDO DE AMOSTRAGEM	t	min								1440,0																																																																																																																																									
PRESSÃO BAROMÉTRICA MÉDIA	P ₁	mmHg								714,0																																																																																																																																									
MASSA DE PTS REtida no filtro	M ₁₁₂	µg								193.700,00																																																																																																																																									
VOLUME DE ar amostrado (condições padrão)	V	m³								1.847,18																																																																																																																																									
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₁₂	µg/m³								105																																																																																																																																									
INCERTEZA EXPANDIDA	U	%								+ 13,92																																																																																																																																									
FAZOR DE ABRANGÊNCIA	k									2,43																																																																																																																																									
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI			JUCELO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	197797																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELOI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	1103920-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180																																																																																																																																														
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	17/09/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	17/09/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
UNIDADE RELATIVA INICIAL	UF IN	%								48																																																																																																																																									
UNIDADE RELATIVA FINAL	UF FN	%								52																																																																																																																																									
TEMPERATURA INICIAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T IN	°C								28,0																																																																																																																																									
TEMPERATURA FINAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T FN	°C								27,0																																																																																																																																									
HORÍMETRO INICIAL	H	1/100 h								5363,09																																																																																																																																									
HORÍMETRO FINAL	H	1/100 h								5387,09																																																																																																																																									
MASSA DE PTS REtida no filtro	M ₁₁₂	mg								144,80																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.500</td><td>89,98</td><td>D14</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.479</td><td>88,74</td></tr> <tr><td>D2</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.620</td><td>91,19</td><td>D15</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.479</td><td>88,74</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.500</td><td>89,98</td><td>D16</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.479</td><td>88,74</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.500</td><td>89,98</td><td>D17</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.500</td><td>89,98</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.500</td><td>89,98</td><td>D18</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.500</td><td>89,98</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,2</td><td>60</td><td>1.500</td><td>89,98</td><td>D19</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.479</td><td>88,74</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.479</td><td>88,74</td><td>D20</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.479</td><td>88,74</td></tr> <tr><td>D8</td><td>4,9</td><td>60</td><td>1.469</td><td>88,12</td><td>D21</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.540</td><td>92,38</td></tr> <tr><td>D9</td><td>4,9</td><td>60</td><td>1.469</td><td>88,12</td><td>D22</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.540</td><td>92,38</td></tr> <tr><td>D10</td><td>4,9</td><td>60</td><td>1.469</td><td>88,12</td><td>D23</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.540</td><td>92,38</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.479</td><td>88,74</td><td>D24</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.479</td><td>88,74</td></tr> <tr><td>D12</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.479</td><td>88,74</td><td>D25</td><td>5,0</td><td>-3,6</td><td>1.479</td><td>-5,32</td></tr> <tr><td>D13</td><td>5,0</td><td>60</td><td>1.479</td><td>88,74</td><td>D média:</td><td>5,19</td><td>Qp média (m³/min):</td><td>1,484</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	5,2	60	1.500	89,98	D14	5,0	60	1.479	88,74	D2	5,4	60	1.620	91,19	D15	5,0	60	1.479	88,74	D3	5,2	60	1.500	89,98	D16	5,0	60	1.479	88,74	D4	5,2	60	1.500	89,98	D17	5,2	60	1.500	89,98	D5	5,2	60	1.500	89,98	D18	5,2	60	1.500	89,98	D6	5,2	60	1.500	89,98	D19	5,0	60	1.479	88,74	D7	5,0	60	1.479	88,74	D20	5,0	60	1.479	88,74	D8	4,9	60	1.469	88,12	D21	5,6	60	1.540	92,38	D9	4,9	60	1.469	88,12	D22	5,6	60	1.540	92,38	D10	4,9	60	1.469	88,12	D23	5,6	60	1.540	92,38	D11	5,0	60	1.479	88,74	D24	5,0	60	1.479	88,74	D12	5,0	60	1.479	88,74	D25	5,0	-3,6	1.479	-5,32	D13	5,0	60	1.479	88,74	D média:	5,19	Qp média (m³/min):	1,484	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	5,2	60	1.500	89,98	D14	5,0	60	1.479	88,74																																																																																																																																										
D2	5,4	60	1.620	91,19	D15	5,0	60	1.479	88,74																																																																																																																																										
D3	5,2	60	1.500	89,98	D16	5,0	60	1.479	88,74																																																																																																																																										
D4	5,2	60	1.500	89,98	D17	5,2	60	1.500	89,98																																																																																																																																										
D5	5,2	60	1.500	89,98	D18	5,2	60	1.500	89,98																																																																																																																																										
D6	5,2	60	1.500	89,98	D19	5,0	60	1.479	88,74																																																																																																																																										
D7	5,0	60	1.479	88,74	D20	5,0	60	1.479	88,74																																																																																																																																										
D8	4,9	60	1.469	88,12	D21	5,6	60	1.540	92,38																																																																																																																																										
D9	4,9	60	1.469	88,12	D22	5,6	60	1.540	92,38																																																																																																																																										
D10	4,9	60	1.469	88,12	D23	5,6	60	1.540	92,38																																																																																																																																										
D11	5,0	60	1.479	88,74	D24	5,0	60	1.479	88,74																																																																																																																																										
D12	5,0	60	1.479	88,74	D25	5,0	-3,6	1.479	-5,32																																																																																																																																										
D13	5,0	60	1.479	88,74	D média:	5,19	Qp média (m³/min):	1,484																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																			
TERMINO DA AMOSTRAGEM: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																			
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso.																																																																																																																																																			
Obs: -																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
TEMPERATURA MÉDIA DURANTE A AMOSTRAGEM	T ₁	K								299,0																																																																																																																																									
TEMPO DECORRIDO DE AMOSTRAGEM	t	min								1436,4																																																																																																																																									
PRESSÃO BAROMÉTRICA MÉDIA	P ₁	mmHg								714,0																																																																																																																																									
MASSA DE PTS REtida no filtro	M ₁₁₂	µg								144.800,00																																																																																																																																									
VOLUME DE ar amostrado (condições padrão)	V	m³								2.147,98																																																																																																																																									
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₁₂	µg/m³								67																																																																																																																																									
INCERTEZA EXPANDIDA	U	%								+ 13,48																																																																																																																																									
FAZOR DE ABRANGÊNCIA	k									2,52																																																																																																																																									
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																																			
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI			JUCELO BRUZZI																																																																																																																																															
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																																																																																																																																															

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																																																																																																																																																			
1 - DADOS GERAIS																																																																																																																																																			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº:	197768																																																																																																																																														
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARROJO JOSE ELOI" - CASARAO S.R. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	1104020-01																																																																																																																																														
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																																																																																																																																														
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180																																																																																																																																														
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLEXÃO DE USO (D):	2,9																																																																																																																																														
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/09/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/09/20		HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																														
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
UNIDADE RELATIVA INICIAL	UF IN	%								64																																																																																																																																									
UNIDADE RELATIVA FINAL	UF FN	%								58																																																																																																																																									
TEMPERATURA INICIAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T IN	°C								21,0																																																																																																																																									
TEMPERATURA FINAL DURANTE A AMOSTRAGEM	T FN	°C								27,0																																																																																																																																									
HORÍMETRO INICIAL	H	1/100 h								5363,09																																																																																																																																									
HORÍMETRO FINAL	H	1/100 h								5387,09																																																																																																																																									
MASSA DE PTS REtida no filtro	M ₁₁₂	mg								81,50																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> <th>DEFLEXÕES</th> <th>MINUTOS</th> <th>VAZÕES m³/min</th> <th>VOLUME m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D1</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.532</td><td>91,90</td><td>D14</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.532</td><td>91,90</td></tr> <tr><td>D2</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.532</td><td>91,90</td><td>D15</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td></tr> <tr><td>D3</td><td>5,4</td><td>60</td><td>1.522</td><td>91,30</td><td>D16</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td></tr> <tr><td>D4</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.532</td><td>91,90</td><td>D17</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td></tr> <tr><td>D5</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.532</td><td>91,90</td><td>D18</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td></tr> <tr><td>D6</td><td>5,5</td><td>60</td><td>1.532</td><td>91,90</td><td>D19</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td></tr> <tr><td>D7</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td><td>D20</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td></tr> <tr><td>D8</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td><td>D21</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td></tr> <tr><td>D9</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td><td>D22</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td></tr> <tr><td>D10</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td><td>D23</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td></tr> <tr><td>D11</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td><td>D24</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td></tr> <tr><td>D12</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td><td>D25</td><td>5,6</td><td>0,0</td><td>1.541</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>D13</td><td>5,6</td><td>60</td><td>1.541</td><td>92,49</td><td>D média:</td><td>5,67</td><td>Qp média (m³/min):</td><td>1,538</td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	D1	5,5	60	1.532	91,90	D14	5,5	60	1.532	91,90	D2	5,5	60	1.532	91,90	D15	5,6	60	1.541	92,49	D3	5,4	60	1.522	91,30	D16	5,6	60	1.541	92,49	D4	5,5	60	1.532	91,90	D17	5,6	60	1.541	92,49	D5	5,5	60	1.532	91,90	D18	5,6	60	1.541	92,49	D6	5,5	60	1.532	91,90	D19	5,6	60	1.541	92,49	D7	5,6	60	1.541	92,49	D20	5,6	60	1.541	92,49	D8	5,6	60	1.541	92,49	D21	5,6	60	1.541	92,49	D9	5,6	60	1.541	92,49	D22	5,6	60	1.541	92,49	D10	5,6	60	1.541	92,49	D23	5,6	60	1.541	92,49	D11	5,6	60	1.541	92,49	D24	5,6	60	1.541	92,49	D12	5,6	60	1.541	92,49	D25	5,6	0,0	1.541	0,00	D13	5,6	60	1.541	92,49	D média:	5,67	Qp média (m³/min):	1,538	
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																																																																																																																																												
D1	5,5	60	1.532	91,90	D14	5,5	60	1.532	91,90																																																																																																																																										
D2	5,5	60	1.532	91,90	D15	5,6	60	1.541	92,49																																																																																																																																										
D3	5,4	60	1.522	91,30	D16	5,6	60	1.541	92,49																																																																																																																																										
D4	5,5	60	1.532	91,90	D17	5,6	60	1.541	92,49																																																																																																																																										
D5	5,5	60	1.532	91,90	D18	5,6	60	1.541	92,49																																																																																																																																										
D6	5,5	60	1.532	91,90	D19	5,6	60	1.541	92,49																																																																																																																																										
D7	5,6	60	1.541	92,49	D20	5,6	60	1.541	92,49																																																																																																																																										
D8	5,6	60	1.541	92,49	D21	5,6	60	1.541	92,49																																																																																																																																										
D9	5,6	60	1.541	92,49	D22	5,6	60	1.541	92,49																																																																																																																																										
D10	5,6	60	1.541	92,49	D23	5,6	60	1.541	92,49																																																																																																																																										
D11	5,6	60	1.541	92,49	D24	5,6	60	1.541	92,49																																																																																																																																										
D12	5,6	60	1.541	92,49	D25	5,6	0,0	1.541	0,00																																																																																																																																										
D13	5,6	60	1.541	92,49	D média:	5,67	Qp média (m³/min):	1,538																																																																																																																																											
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																																																																																																																																																			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																			
TERMINO DA AMOSTRAGEM: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4																																																																																																																																																			
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso.																																																																																																																																																			
Obs: -																																																																																																																																																			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																																																																																																																																																			
TEMPERATURA MÉDIA DURANTE A AMOSTRAGEM	T ₁	K								297,0																																																																																																																																									
TEMPO DECORRIDO DE AMOSTRAGEM	t	min								1440,0																																																																																																																																									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																													
1 - DADOS GERAIS																													
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	19719																								
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - FERRO JOSE ELET - CASARDO SIC MARCO			Nº DA AMOSTRA:	1104120/01																								
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	2,0860																								
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180																								
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLAÇÃO DE USO (D):	2,9																								
NÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	29/09/20		HORÁRIO:	0:00																								
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	29/09/20		HORÁRIO:	0:00																								
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																										
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	41																										
Umidade relativa final	U _{fn}	%	43																										
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	26,0																										
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	26,0																										
Hordmeteo inicial	H _i	1/100 h	5415,05																										
Hordmeteo final	H _f	1/100 h	5435,05																										
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₂	mg	248,50																										
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																						
D1	5,0	60	1.478	88,69	D14	5,4	60	1.519	91,14																				
D2	5,2	60	1.499	89,93	D15	5,4	60	1.519	91,14																				
D3	5,2	60	1.499	89,93	D16	5,4	60	1.519	91,14																				
D4	5,4	60	1.519	91,14	D17	5,4	60	1.519	91,14																				
D5	5,4	60	1.519	91,14	D18	5,2	60	1.499	89,93																				
D6	5,0	60	1.478	88,69	D19	5,2	60	1.499	89,93																				
D7	5,2	60	1.499	89,93	D20	5,2	60	1.499	89,93																				
D8	5,2	60	1.499	89,93	D21	5,4	60	1.519	91,14																				
D9	5,4	60	1.519	91,14	D22	5,2	60	1.499	89,93																				
D10	5,4	60	1.519	91,14	D23	5,2	60	1.499	89,93																				
D11	5,4	60	1.519	91,14	D24	5,4	60	1.519	91,14																				
D12	5,4	60	1.519	91,14	D25	5,4	0,0	0,0	0,00																				
D13	5,4	60	1.519	91,14	D média:	5,30	Op média (m³/min):	1,588																					
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																													
NÍCIO DA AMOSTRAGEM	<table border="0"> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> </table>									☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<table border="0"> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> </table>									☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
Obs:	-																												
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																										
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	29,5																										
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0																										
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0																										
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₂	µg	248.500,00																										
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	2.171,47																										
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	114																										
Incerteza Expandida	U	%	± 13,29																										
Fator de Abrandência	k	-	2,32																										
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																													
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI																											
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																											

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																													
1 - DADOS GERAIS																													
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	19719																								
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	1103720/02																								
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854																								
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (β):	1,2975																								
CERTIFICADO Nº:	CVA 12520			DEFLAÇÃO DE USO (D):	5,4																								
NÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20		HORÁRIO:	0:00																								
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20		HORÁRIO:	0:00																								
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																										
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	46																										
Umidade relativa final	U _{fn}	%	41,3																										
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	27,3																										
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	26,1																										
Hordmeteo inicial	H _i	1/100 h	1279,68																										
Hordmeteo final	H _f	1/100 h	1285,68																										
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₂	mg	59,90																										
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																						
D1	5,4	60	1.203	72,17	D14	5,4	60	1.203	72,17																				
D2	5,4	60	1.203	72,17	D15	5,4	60	1.203	72,17																				
D3	5,4	60	1.203	72,17	D16	5,4	60	1.203	72,17																				
D4	5,2	60	1.149	68,97	D17	5,4	60	1.176	70,58																				
D5	5,2	60	1.149	68,97	D18	5,4	60	1.203	72,17																				
D6	5,2	60	1.149	68,97	D19	5,3	60	1.176	70,58																				
D7	5,0	60	1.095	65,70	D20	5,2	60	1.149	68,97																				
D8	5,0	60	1.095	65,70	D21	5,5	60	1.229	73,75																				
D9	5,0	60	1.095	65,70	D22	5,5	60	1.229	73,75																				
D10	5,0	60	1.095	65,70	D23	5,4	60	1.203	72,17																				
D11	5,2	60	1.149	68,97	D24	5,4	60	1.203	72,17																				
D12	5,2	60	1.149	68,97	D25	5,4	0,0	0,00	0,00																				
D13	5,4	60	1.203	72,17	D média:	5,29	Op média (m³/min):	1,173																					
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																													
NÍCIO DA AMOSTRAGEM	<table border="0"> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> </table>									☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<table border="0"> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> </table>									☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
Obs:	-																												
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																										
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	30,7																										
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0																										
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0																										
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₂	µg	59.900,00																										
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.698,99																										
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	35																										
Incerteza Expandida	U	%	± 15,92																										
Fator de Abrandência	k	-	2,32																										
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																													
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI																											
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																											

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA																													
1 - DADOS GERAIS																													
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197113																								
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	1103920/02																								
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854																								
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (β):	1,2975																								
CERTIFICADO Nº:	CVA 12520			DEFLAÇÃO DE USO (D):	5,4																								
NÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20		HORÁRIO:	0:00																								
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20		HORÁRIO:	0:00																								
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																										
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	41																										
Umidade relativa final	U _{fn}	%	47																										
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	26,0																										
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	25,0																										
Hordmeteo inicial	H _i	1/100 h	12815,68																										
Hordmeteo final	H _f	1/100 h	12839,68																										
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₂	mg	56,10																										
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³																						
D1	5,4	60	1.228	73,67	D14	5,4	60	1.228	73,67																				
D2	5,4	60	1.228	73,67	D15	5,4	60	1.228	73,67																				
D3	5,4	60	1.228	73,67	D16	5,4	60	1.228	73,67																				
D4	5,4	60	1.228	73,67	D17	5,4	60	1.228	73,67																				
D5	5,4	60	1.228	73,67	D18	5,4	60	1.228	73,67																				
D6	5,4	60	1.228	73,67	D19	5,4	60	1.228	73,67																				
D7	5,2	60	1.174	70,44	D20	5,4	60	1.228	73,67																				
D8	5,2	60	1.174	70,44	D21	5,0	60	1.119	67,15																				
D9	5,3	60	1.201	72,06	D22	5,0	60	1.119	67,15																				
D10	5,3	60	1.201	72,06	D23	5,0	60	1.119	67,15																				
D11	5,2	60	1.174	70,44	D24	5,4	60	1.228	73,67																				
D12	5,2	60	1.174	70,44	D25	5,4	0,0	0,00	0,00																				
D13	5,2	60	1.174	70,44	D média:	5,30	Op média (m³/min):	1,282																					
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS																													
NÍCIO DA AMOSTRAGEM	<table border="0"> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> </table>									☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
TERMINO DA AMOSTRAGEM	<table border="0"> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td> </tr> </table>									☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐																				
Obs:	-																												
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM																													
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR																										
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	29,5																										
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0																										
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0																										
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₂	µg	56.100,00																										
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.729,17																										
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	32																										
Incerteza Expandida	U	%	± 15,61																										
Fator de Abrandência	k	-	2,37																										
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS																													
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI																											
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS																											

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197411				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	1103920/02				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20			INTERSEÇÃO (β):	1,2975				
CERTIFICADO Nº:	CVA 12520			DEFLAÇÃO DE USO (D):	5,4				
NÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	17/09/20		HORÁRIO:	0:00				
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	17/09/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	47						
Umidade relativa final	U _{fn}	%	64						
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	17,0						
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	20,0						
Hordmeteo inicial	H _i	1/100 h	12839,68						
Hordmeteo final	H _f	1/100 h	12864,68						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₂	mg	82,90						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	5,4	60	1.243	74,55	D14	5,4	60	1.243	74,55
D2	5,4	60	1.243	74,55	D15	5,4	60	1.243	74,55
D3	5,4	60	1.243	74,55	D16	5,4			

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197793				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	1104202/02				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	29/06/20			INTERSEÇÃO (β):	1,2975				
CERTIFICADO Nº:	CVA 126/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	5,4				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	23/09/20		HORÁRIO:	0:00				
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	23/09/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	Ur in	%	65						
Umidade relativa final	Ur fn	%	60						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,0						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	20,0						
Horímetro inicial	H	1/100 h	1289,68						
Horímetro final	Hf	1/100 h	12863,68						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	mg	29,30						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	5,4	60	1,225	73,52	D14	5,4	60	1,225	73,52
D2	5,4	60	1,225	73,52	D15	5,4	60	1,172	70,30
D3	5,4	60	1,225	73,52	D16	5,4	60	1,172	70,30
D4	5,4	60	1,225	73,52	D17	5,4	60	1,225	73,52
D5	5,2	60	1,172	70,30	D18	5,0	60	1,117	67,01
D6	5,2	60	1,172	70,30	D19	5,0	60	1,117	67,01
D7	5,0	60	1,117	67,01	D20	5,4	60	1,225	73,52
D8	5,0	60	1,117	67,01	D21	5,4	60	1,225	73,52
D9	5,0	60	1,117	67,01	D22	5,4	60	1,225	73,52
D10	5,2	60	1,172	70,30	D23	5,4	60	1,225	73,52
D11	5,4	60	1,225	73,52	D24	5,4	60	1,225	73,52
D12	5,4	60	1,225	73,52	D25	5,4	0,0	0,0	0,00
D13	5,4	60	1,225	73,52	D média:	5,28	Op média (m ³ /min):	1,193	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	296,0						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0						
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	µg	20.300,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.716,98						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PT10}	µg/m ³	11,77						
Incerteza Expandida	U	%	± 15,73						
Fator de Abrandência	k	-	2,37						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ			EUGENIO PACCELI			JUCELIO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPOSICÃO E CONFÉRIÊNCIA DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197887				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	1104102/02				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003			INCLINAÇÃO (α):	0,7854				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	29/06/20			INTERSEÇÃO (β):	1,2975				
CERTIFICADO Nº:	CVA 126/20			DEFLEXÃO DE USO (D):	5,4				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	28/09/20		HORÁRIO:	0:00				
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	28/09/20		HORÁRIO:	0:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	Ur in	%	41						
Umidade relativa final	Ur fn	%	43						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,0						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	20,0						
Horímetro inicial	H	1/100 h	1289,68						
Horímetro final	Hf	1/100 h	12897,68						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	mg	84,70						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	5,4	60	1,213	72,80	D14	5,4	60	1,213	72,80
D2	5,4	60	1,213	72,80	D15	5,4	60	1,213	72,80
D3	5,4	60	1,213	72,80	D16	5,4	60	1,213	72,80
D4	5,4	60	1,213	72,80	D17	5,2	60	1,160	69,59
D5	5,2	60	1,160	69,59	D18	5,2	60	1,160	69,59
D6	5,2	60	1,160	69,59	D19	5,4	60	1,213	72,80
D7	5,2	60	1,160	69,59	D20	5,2	60	1,160	69,59
D8	5,2	60	1,160	69,59	D21	5,4	60	1,213	72,80
D9	5,4	60	1,213	72,80	D22	5,4	60	1,213	72,80
D10	5,4	60	1,213	72,80	D23	5,4	60	1,213	72,80
D11	5,2	60	1,160	69,59	D24	5,4	60	1,213	72,80
D12	5,4	60	1,213	72,80	D25	5,4	0,0	0,0	0,00
D13	5,4	60	1,213	72,80	D média:	5,34	Op média (m ³ /min):	1,196	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	296,0						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1440,0						
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	µg	84.700,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.721,50						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PT10}	µg/m ³	48,9						
Incerteza Expandida	U	%	± 15,9						
Fator de Abrandência	k	-	2,52						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ			EUGENIO PACCELI			JUCELIO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPOSICÃO E CONFÉRIÊNCIA DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALVÉIS (PM10) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197105				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	112820/01				
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECONPM10			INCLINAÇÃO (α):	5,1657				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	0,6440				
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20								
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20		HORÁRIO:	00:00				
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20		HORÁRIO:	00:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	45						
Umidade Relativa Final	Ur F	%	40						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	23,0						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	26,0						
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,0						
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	27,0						
Horímetro inicial	H	1/100 h	1103,4						
Horímetro final	Hf	1/100 h	1127,4						
Massa de PT retida no filtro	M ₁₀	mg	41,20						
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	295,5						
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,50						
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,40						
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0						
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,973						
Massa de PT retida no filtro	M ₁₀	µg	41.200,00						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00						
Núclio média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,100						
Núclio média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,031						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.485,04						
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	28						
Incerteza Expandida	U	%	± 18,1						
Fator de Abrandência	k	-	2,43						
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ			EUGENIO PACCELI			JUCELIO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPOSICÃO E CONFÉRIÊNCIA DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALVÉIS (PM10) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE			FILTRO Nº	197414				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL			Nº DA AMOSTRA:	1128120/01				
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECONPM10			INCLINAÇÃO (α):	5,1657				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20			INTERSEÇÃO (β):	0,6440				
CERTIFICADO Nº:	CVP 053-20								
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20		HORÁRIO:	00:00				
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20		HORÁRIO:	00:00				
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	40						
Umidade Relativa Final	Ur F	%	47						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	28,0						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	18,0						
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,0						
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	28,0						
Horímetro inicial	H	1/100 h	1127,4						
Horímetro final	Hf	1/100 h	1151,5						
Massa de PT retida no filtro	M ₁₀	mg	20,30						
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4					
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso									
Obs: -									
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T _m	K	296,0						
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	27,20						
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,35						
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0						
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,972						
Massa de PT retida no filtro	M ₁₀	µg	20.300,00						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00						
Núclio média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,093						
Núclio média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,034						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.489,58						
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m ³	14						
Incerteza Expandida	U	%	± 18,02						
Fator de Abrandência	k	-	2,37						
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ			EUGENIO PACCELI			JUCELIO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM			TRANSPOSICÃO E CONFÉRIÊNCIA DOS DADOS			APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	197410
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	112820/01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	NCLNAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO N°:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	DATA: 17/09/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	DATA: 17/09/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	47
Umidade Relativa Final	Ur F	%	64
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,0
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	22,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	26,5
Horâmetro inicial	H	1/100 h	1151,5
Horâmetro final	H'	1/100 h	1174,5
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	30,70

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	296,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔH'	mmHg	19,49
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	30.700,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.360,00
Núvulo média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,099
Núvulo média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,032
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.424,36
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	µg/m³	22
Incerteza Expandida	U	%	± 17,73
Fator de Abrandiçonia	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFÉRIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	197702
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	112820/01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	NCLNAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO N°:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	DATA: 23/09/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	DATA: 23/09/20	HORÁRIO:	00:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	65
Umidade Relativa Final	Ur F	%	60
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,0
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	26,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	26,5
Horâmetro inicial	H	1/100 h	1198,5
Horâmetro final	H'	1/100 h	1222,5
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	17,00

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	296,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔH'	mmHg	19,49
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	17.000,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Núvulo média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,095
Núvulo média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,036
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.491,92
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	µg/m³	11
Incerteza Expandida	U	%	± 18,21
Fator de Abrandiçonia	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFÉRIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	197688
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	112820/01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	NCLNAÇÃO (a ₁)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	0,6440
CERTIFICADO N°:	CVP 053-20		
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	DATA: 29/09/20	HORÁRIO:	00:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	DATA: 29/09/20	HORÁRIO:	00:00

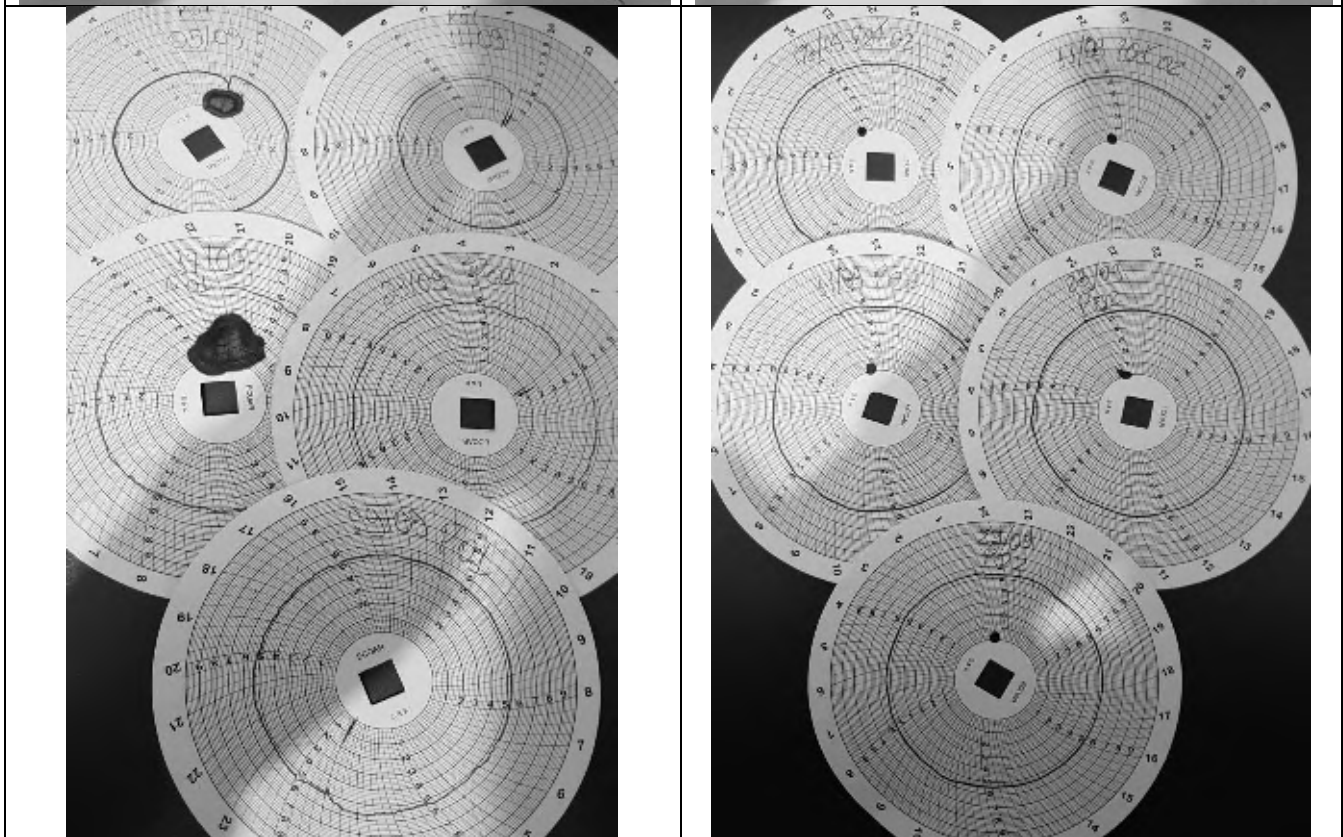
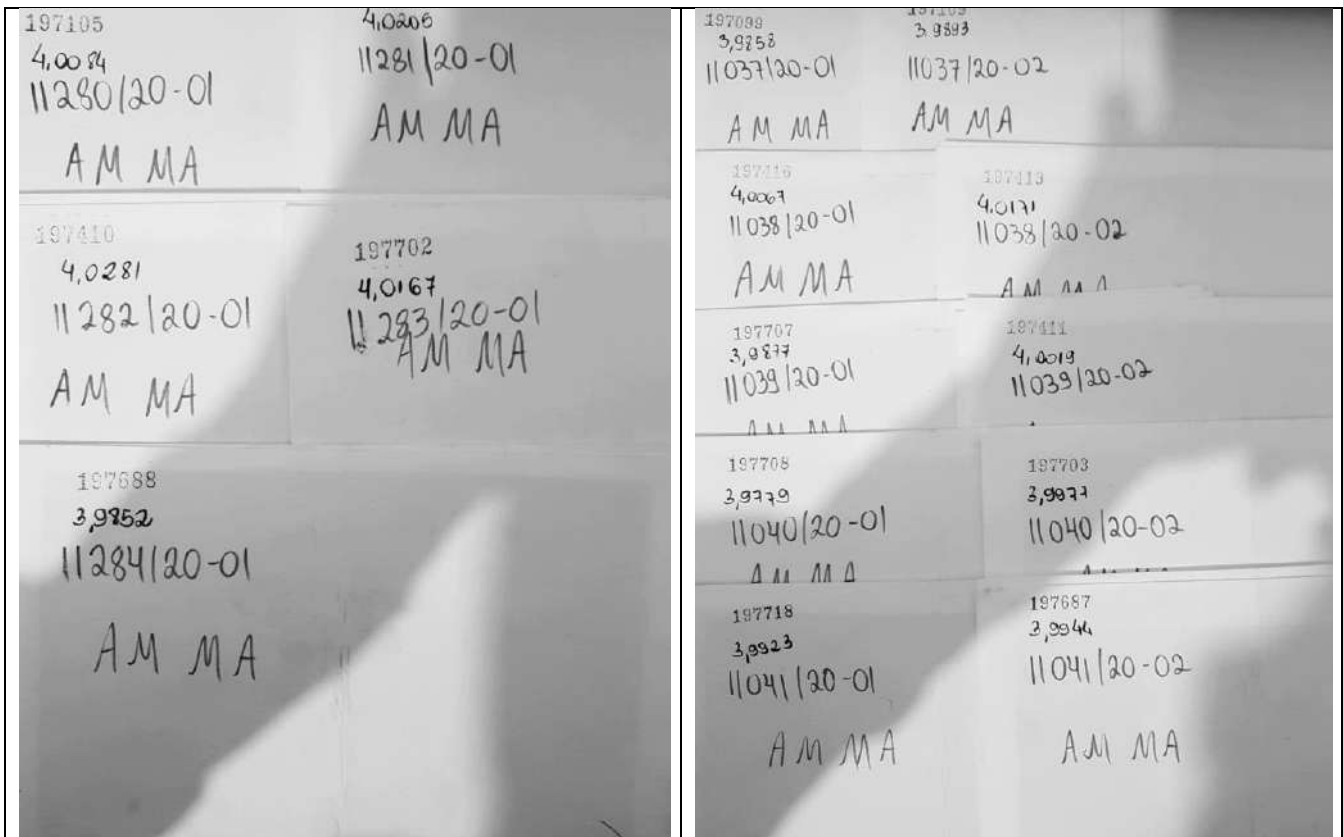
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	41
Umidade Relativa Final	Ur F	%	43
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,0
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	25,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,5
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	29,5
Horâmetro inicial	H	1/100 h	1222,5
Horâmetro final	H'	1/100 h	1246,5
Massa de PI retida no filtro	M _p	mg	54,40

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Legenda Condições Climáticas: 1 - Tempo bom, céu claro; 2 - Céu parcialmente nublado; 3 - Céu nublado; 4 - Tempo chuvoso			
Obs: -			

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	296,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	28,00
Pressão diferencial média do filtro	ΔH'	mmHg	20,59
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	54.400,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Núvulo média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,094
Núvulo média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,026
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.478,06
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	µg/m³	37
Incerteza Expandida	U	%	± 18,08
Fator de Abrandiçonia	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO E CONFÉRIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

ANEXO C - FILTROS AMOSTRADOS E CARTAS GRÁFICAS DE REGISTRO DE VAZÃO



ANEXO D - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Via do Contratante
Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1. Responsável técnico:
JOHNETO FRAGA BRUZZI
Título profissional:
ENGENHEIRO AMBIENTAL
RNP: 1415096257
Registro: 04.0.0300200472

2. Dados do Contratado:
Contratada: **ARCELORMITTAL BRASIL SA**
Endereço: **AVENIDA XV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
CEP: **31109-150**
UF: **MG**
Data de início: **01/04/2019**
Data de término: **01/04/2019**
Tipo de contrato: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**
CNPJ: **17.469.701/0001-77**
Nº 001115
COP: **30110915**

3. Dados do Contratante:
Endereço: **AVENIDA XV CARANDÁ**
Complemento: **24º ANDAR**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
Data de início: **01/04/2019**
Data de término: **01/04/2019**
Profissão: **AMBIENTAL**
Empresa: **ARCELORMITTAL BRASIL SA**
CNPJ: **17.469.701/0001-77**

4. Atividade Técnica
1 - CONSULTORIA
ENSAIO, MBTA AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
Quantidade: **0,00**
Unidade: **h/m**

5. Observações:
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANEJO AMBIENTAL (CUIA, VIBRAÇÃO, ACOUSTICO, QUALIDADE DO AR)

6. Declarações

7. Rubrica do Classe:
SEM INDICAÇÃO DE RFPIDADE DE CLASSE
Assinaturas:
Declaro em verdadeiras as informações acima:
JOHNETO FRAGA BRUZZI RNP: 1415096257
ARCELORMITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77
Vale ART: 35,95 Registro em: 26/04/2019 Vale Pago: 35,95 Recibo em: 000000002055636

8. Informações:
- A ART é válida somente quando emitida, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou comprovante de depósito em nome do CREA.
- A validade desta declaração depende de verificação em: www.crea-mg.org.br
- A validade da assinatura de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de estabelecer o vínculo contratual.
- Para mais informações consulte o site: www.crea-mg.org.br

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
www.crea-mg.org.br CNPJ: 17.469.701/0001-77
Recibo em: 000000002055636

-
- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.
 - Os planos das amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos.
 - As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de homologação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.
 - Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.
 - Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.
 - Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.
-

Aprovado por:



Jucélio Bruzzi

CREA-MG: 200472/D

CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região

Engenheiro Ambiental

Gerente Técnico

Signatário Autorizado



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 251368 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2020-538

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
06/11/2020

Data de emissão
09/11/2020

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

*Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração*



Certificado de Ensaio N° 251368 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086 mO

Y: 7809507 mS

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 06/10/2020

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
*Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração*



Certificado de Ensaio N° 251368 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	16869	16866	16876	17036	17297
Data do Início	dd/mm/aa	06/10/20	12/10/20	18/10/20	24/10/20	30/10/20
Data do Final	dd/mm/aa	07/10/20	12/10/20	19/10/20	25/10/20	31/10/20
Horário Inicial	hh:mm	1168,65	1192,77	1216,84	1240,97	1265,12
Horário Final	hh:mm	1192,72	1216,81	1240,84	1264,97	1289,13
Temperatura média	°C	27	19	19	19	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	691	693	694	689
Código do Filtro	-	213	223	226	232	323
Massa final	g	2,8156	2,8041	2,7599	2,7436	2,7732
Massa Inicial	g	2,6950	2,7451	2,7246	2,7249	2,7266
Massa coletada	g	0,1206	0,0590	0,0353	0,0188	0,0466
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	41,1	40,5	39,0	39,1	39,0
Pressão Estagnação - Po	mmHg	663,1	661,4	664,3	665,3	660,1
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1444	1442	1440	1440	1441
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1525	1540	1544	1547	1522
Concentração (CPTP)	µg/m³	79,1	38,3	22,8	12,1	30,6
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,8	0,5	0,4	0,3	0,4
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

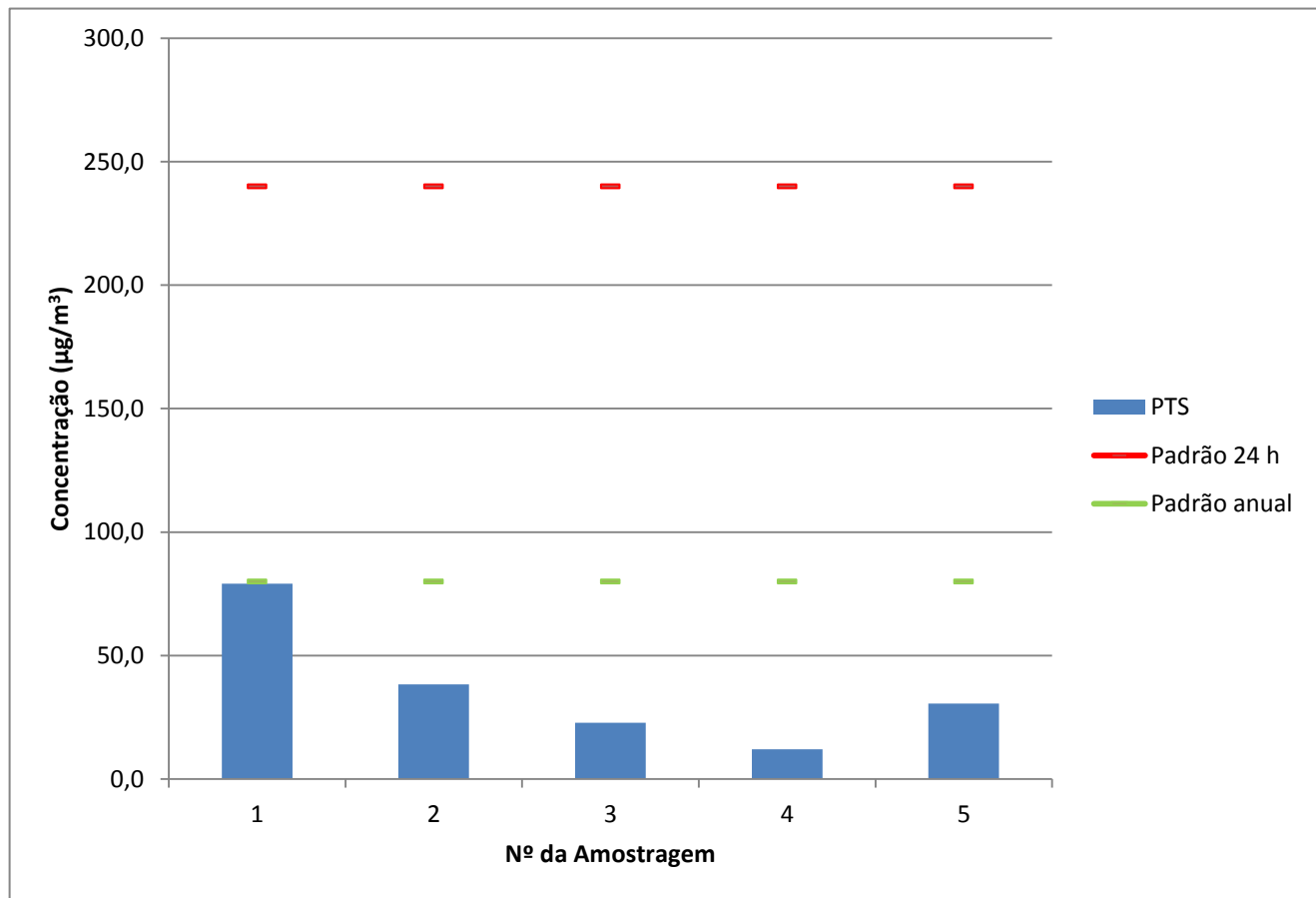
Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração



Certificado de Ensaio N° 251368 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

- O plano de amostragem n° 48 compreende:
- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
 - 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@temg.com.br

Certificado de Ensaio N° 251368 Folha: 5/9

ANEXO



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.tiembg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@tiembg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 251368 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: STMA 795 00 Data calibração anterior: Não se aplica
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: rotina
Técnico responsável: Thiago Gabriel
Data de calibração: 05/07/2020

DADOS GERAIS

Cliente: AncelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do André
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

Nº do certificado: 52.4.20 Data de calibração: 12/04/2020
Coeficiente angular (a₁): 1,8193 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b₁): -0,0574 Correção (C₁): 0,99903

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 653 Temperatura ambiente (°C): 31,3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Altura *	Manômetro do CPV - Dita			Manômetro do A6V - Dita				P ₁ = P _{atm} - Dita ² mmHg	P ₁ /Patm	Q _v m³/min	Q _v /T ^{1,75} m³/(minK ^{1,75})
	C. Dita	C. Esp.	Total	C. Dita	C. Esp.	Total	Total				
	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	mmHg				
18	6	5,5	11,5	9	9,5	18,5	18,6	679,4	0,980	1,218	0,070
13	6	5,2	11,2	15	14,5	27,5	20,2	672,8	0,971	1,202	0,069
	5,5	5,2	10,7	13,5	21	40,5	29,8	666,2	0,957	1,179	0,067
9	5,4	5	10,4	22,5	25	48,5	35,7	657,3	0,949	1,159	0,066
8	5,2	4,8	10,0	27,5	31,5	59,0	43,4	640,6	0,937	1,137	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear (y = a₂x + b₂) na qual y: P₁/Patm e x: Q_v/T^{1,75}

Coeficiente angular (a ₂)	5,1901
Coeficiente linear (b ₂)	0,3860
Coeficiente de correlação (r ²)	0,9941



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3409-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 251368

Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Paulo, 405 - 8º andar - Ed. América - Tel.: (31) 3215-8800 Fax: (31) 3278-9161 - CEP: 30110-002 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br e-mail: lst@crqmg.org.br		N°: W 18433
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Município de Prestação de Responsabilidade Técnica		
01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
02 Endereço residencial do profissional Rua Professor Baeta Viana	Nº 640 / 401 Bairro: Itapicã CEP: 31710220	
03 Cidade Belo Horizonte	UF: MG Inscrição Profissional: 31992185470 E-mail: dangellem@yahoo.com.br	
04 Registro de C.R.T. 002101270	Qualificação Profissional: Químico (bacharel) Inscrição Profissional: 012.149.546-93	
CONTRATANTE		
Município de Prestação		
13 ArcelorMita - Minas do Andrade		
14 Endereço para correspondência Rua do Andrade	Nº s/nº Bairro: NA CEP: 35338-00	
15 Cidade Bela Vista de Minas	UF: MG Inscrição Profissional: 31 33081149 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormita.com.br	
16 Registro de C.R.T. 17.469.701/0006-06	Qualificação Profissional: Não informado	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do serviço:		
25 Rua do Andrade	Nº s/nº Bairro: N/A	
26 Cidade Bela Vista de Minas	UF: MG Inscrição Profissional: 31 3308-1149 CEP: 35338-000	
27 Designação do Serviço Monitoramento da qualidade do ar		
28 Valor do Serviço 37191,67	29 Honorários 37191,97	
30 Taxa de Custos 7	31 Hora de Início / Fim 01/10/2020	
32 Prazo 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizo-me por veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'	
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter cópia mediante requerimento.	PROFESSOR(A)  DANGELLE	
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf37	
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Minas 50039307	

Certificado de Ensaio N° 251368 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG.

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 3674 do CFC)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Visoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempregado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 251368 Folha: 9/9




SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LV.111 FT.FL.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n° 16.918, Processo n° 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.860 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o n° 02101270 Processo n° 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

ORSESP/AC: 80 - O Conselho atua referindo-se apenas regulamentar dentro de sua entidade até 31 de dezembro de 2020, sendo obrigatório antes de renovar o registro.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**


EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-8001 - cnp: 36179-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 251369

Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2020-538

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis (PM 10)

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão
06/11/2020

Data de emissão
06/11/2020

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

*Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração*



Certificado de Ensaio N° 251369 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 06/10/2020

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
*Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração*



Certificado de Ensaio N° 251369 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	16870	16867	16875	17037	17296
Data do Início	dd/mm/aa	06/10/20	12/10/20	18/10/20	24/10/20	30/10/20
Data do Final	dd/mm/aa	07/10/20	12/10/20	19/10/20	25/10/20	31/10/20
Horário Inicial	hh:mm	478,43	502,56	526,58	550,72	574,88
Horário Final	hh:mm	502,49	526,56	550,58	574,72	598,88
Temperatura média	°C	27	19	19	19	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	691	693	694	689
Código do Filtro	-	212	222	225	233	326
Massa final	g	2,7672	2,7801	2,7583	2,7339	2,7585
Massa Inicial	g	2,6914	2,7397	2,7331	2,7184	2,7221
Massa coletada	g	0,0757	0,0404	0,0252	0,0155	0,0363
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	38,3	41,4	39,7	39,4	39,4
Pressão Estagnação - Po	mmHg	665,3	660,7	663,7	665,1	659,8
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1444	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1554	1553	1562	1567	1541
Concentração (CPTP)	µg/m³	48,7	26,0	16,2	9,9	23,6
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018 no padrão de 24h.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

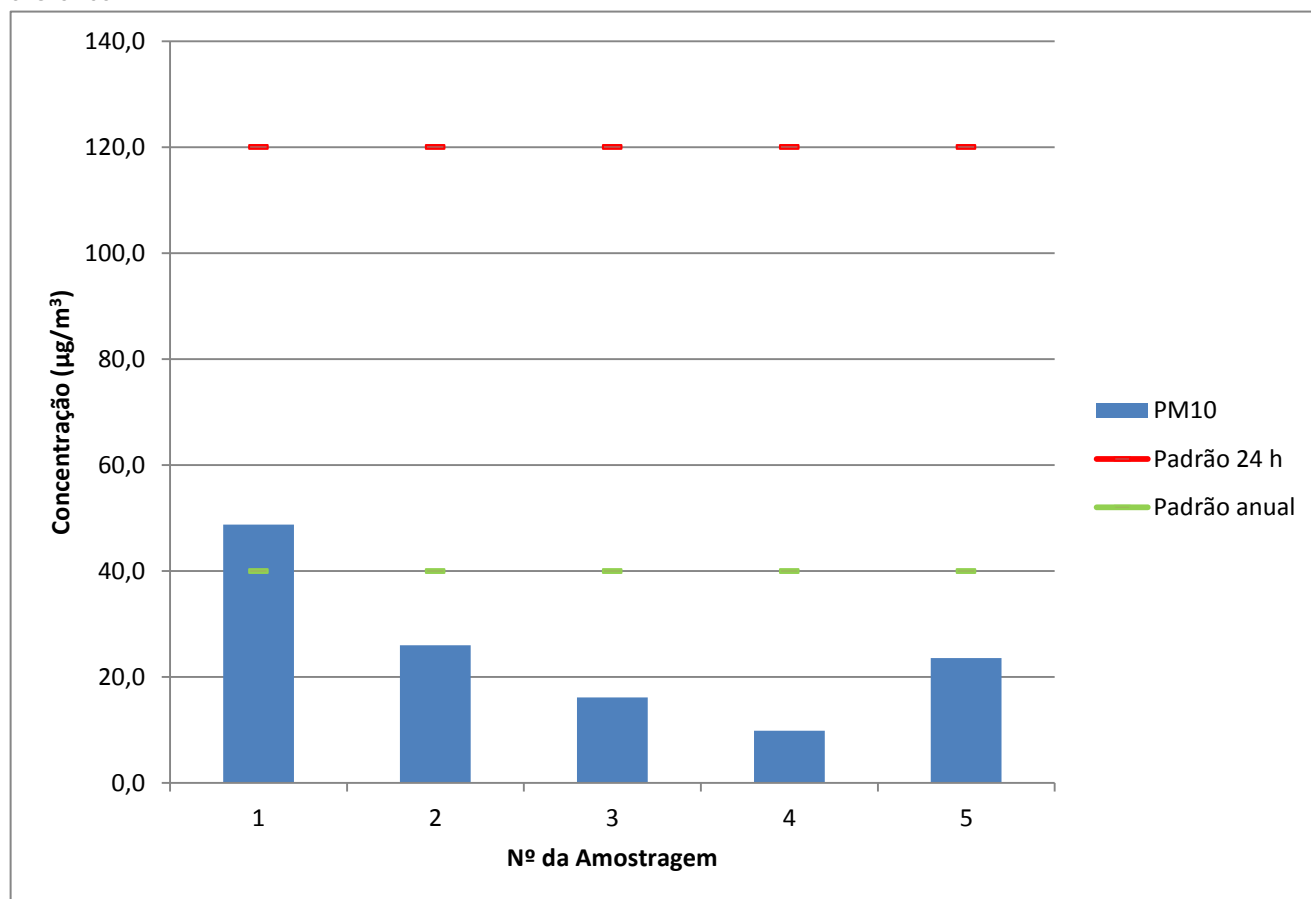
Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração



Certificado de Ensaio N° 251369 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 48/20 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 251369 Folha: 5/9

ANEXO





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 251369 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Design do equipamento:	SIMA 44 III	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnica responsável:	Diogo Gabriel		
Data de calibração:	04/11/2020		

DADOS GERAIS

Cliente:	Alcator Metal Brasil S/A - Unidade Mina do Anacleto	Cidade:	João Monlevade
Atividade:	Mineração	Ponto nº:	Escola do Sol
Local:	Escola Vale do Sol		

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

Nº do certificado:	02420	Data de calibração:	13/04/2020
Coefficiente angular (a):	1,9700	Vencimento de calibração:	13/04/2021
Coefficiente linear (b):	-0,0631	Correlação (R²):	0,99900

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	805	Temperatura ambiente (°C):	31,8
-----------------------------	-----	----------------------------	------

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa #	Manômetro do CPV - Line			Manômetro do AGV - DM				Po - P _{atm} Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{0,75}
	C. Dir.	C. Esc.	Total	C. Dir.	C. Esc.	Total	Total				
	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg				
18	5,1	6	12,1	9	8,9	17,9	12,2	640,8	0,981	1,749	0,077
13	5,9	5,9	11,6	14,9	15	29,9	22,0	671,0	0,968	1,223	0,070
19	6	5,1	11,1	19,9	19	38,9	28,6	664,4	0,959	1,197	0,069
11	5,5	5,4	10,9	22,8	20	42,8	31,5	661,3	0,955	1,156	0,068
8	4,8	5	9,8	20	21,5	41,5	44,7	617,8	0,935	1,126	0,061
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão linear $(y = a_2x + b_2)$ na qual y: Po/Patm e x: $(Qa/T)^{0,75}$

Coefficiente angular (a ₂)	1,4350
Coefficiente linear (b ₂)	0,5183
Coefficiente de correlação (R²)	0,9910





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 251369

Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana		
03 Nº: 640 / 401 04 Bairro: Itapoã 05 CEP: 31710220		
06 Cidade: Belo Horizonte 07 Estado: MG 08 Telefone: 31992185470 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br		
10 Registro no CRQ: 002101270 11 Título Profissional: Químico (bacharel) 12 CPF: 012.149.546-93		
CONTRATANTE		
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade		
15 Nº: s/nº 16 Bairro: NA 17 CEP: 35938-00		
18 Cidade: Bela Vista de Minas 19 Estado: MG 20 Telefone: 31 38081149 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com		
22 Registro no CRQ: --- 23 CNPJ: 17.469.701/0086-66 24 Capital Social: Não informado		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade		
26 Nº: s/nº 27 Bairro: N/A		
28 Cidade: Bela Vista de Minas 29 Estado: MG 30 Telefone: 31 3808-1149 31 CEP: 35938-000		
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar		
Valor do Serviço: 33 37191,67 Honorários: 34 37191,97 Tipo de Contrato: 35 7 Início do Serviço / Data: 36 01/10/2020 Prazo: 37 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'	
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE	
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66c187	
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 251369 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 251369 Folha: 9/9


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LV.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1.º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o n.º 02101270 Processo n.º 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

0380379/AC/20 - O Certificado acima referida se aplica ao registro sob o nº 251369, emitido em 2020, sob o protocolo nº 02101270.


EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Valido até 31 de março de 2021
Belo Horizonte, 08 de julho de 2020

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-8801 - cpg: 30179-992 - Bdo. Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 251370

Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2020-538

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
06/11/2020

Data de emissão
06/11/2020

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

*Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração*



Certificado de Ensaio N° 251370 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 06/10/2020

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22
*Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração*



Certificado de Ensaio N° 251370 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	16871	16868	16877	17038	17295
Data do Início	dd/mm/aa	06/10/20	12/10/20	18/10/20	24/10/20	30/10/20
Data do Final	dd/mm/aa	07/10/20	13/10/20	19/10/20	25/10/20	01/11/20
Horário Inicial	hh:mm	33,44	57,54	81,55	105,7	129,84
Horário Final	hh:mm	57,49	81,52	105,56	129,7	153,84
Temperatura média	°C	27	19	19	19	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	691	693	696	691
Código do Filtro	-	216	224	235	234	325
Massa final	g	2,8459	2,7953	2,7586	2,7302	2,7759
Massa Inicial	g	2,7356	2,7334	2,7186	2,7102	2,7330
Massa coletada	g	0,1102	0,0619	0,0400	0,0200	0,0429
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	44,1	46,0	45,7	45,7	43,7
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,4	657,6	659,3	662,2	658,6
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1443	1439	1441	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1562	1561	1568	1575	1562
Concentração (CPTP)	µg/m³	70,6	39,6	25,5	12,7	27,4
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

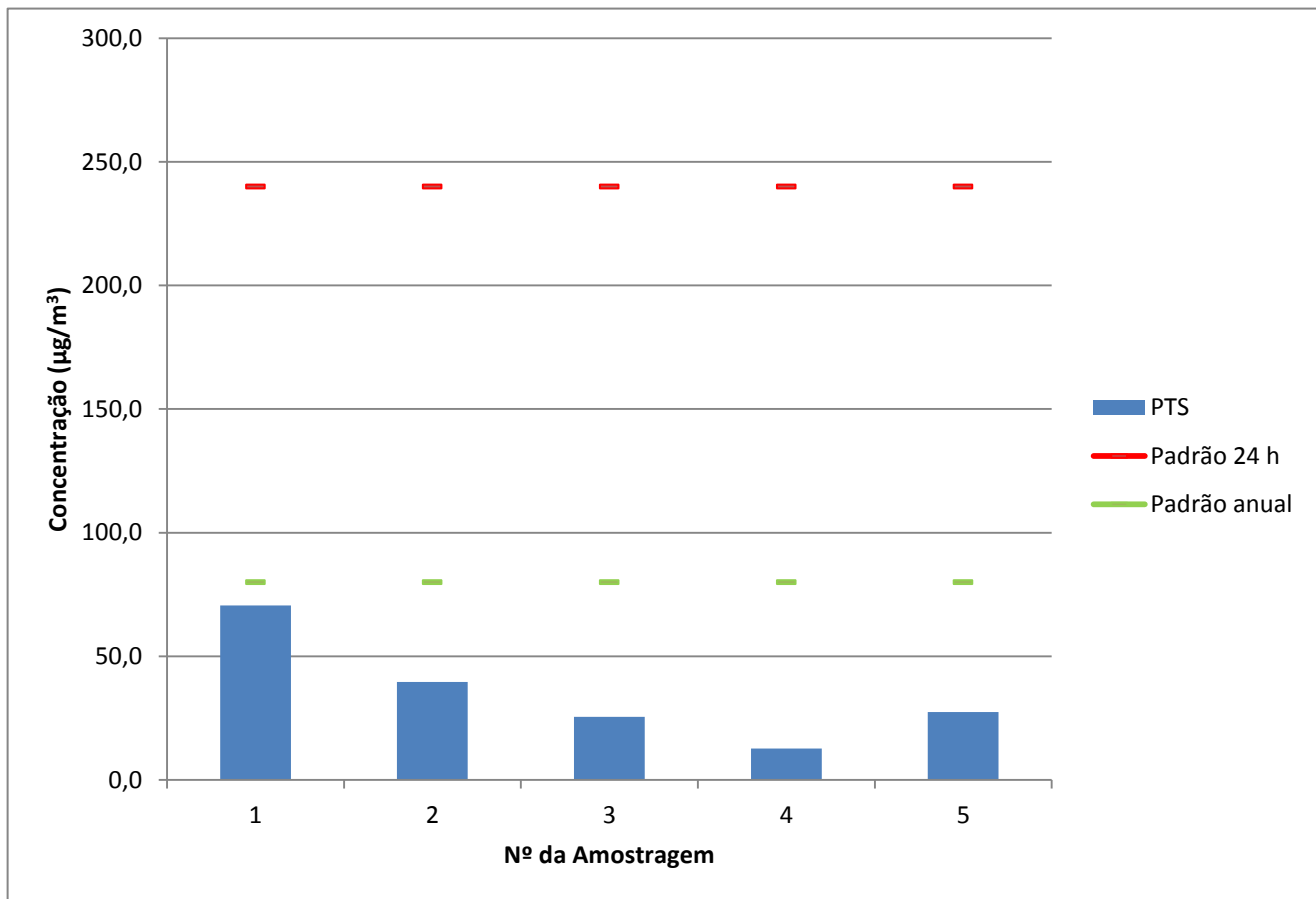
Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração



Certificado de Ensaio N° 251370 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 48/20 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@temg.com.br

Certificado de Ensaio N° 251370 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 251370 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO												
Código do equipamento:	ES/MA/156/01						Data calibração anterior:	Não se aplica				
Parâmetro:	Partículas Totais em Suspensão											
Motivo da calibração:	Instalação											
Técnico responsável:	Tiago Gabriel											
Data de calibração:	06/10/2020											
DADOS GERAIS												
Cilindr:	AmbiarMiral Brasil S/A - Unidade Mina do Antônio											
Atividade:	Mineração						Cidade:	João Monlevade				
Local:	José Hri						Ponto n°:					
DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (PM)												
N° de Certificado:	52.120						Data de calibração:	13/04/2020				
Coefficiente angular (a ₁):	1,8730						Verimento de calibração:	13/04/2021				
Coefficiente linear (b ₁):	-0,0824						Correção (R ₁):	0,9990				
DADOS DA CALIBRAÇÃO												
Pressão atmosférica (mmHg):	693						Temperatura ambiente (°C):	31,5				
RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO												
Placa *	Manômetro de 0PM - Dif			Manômetro de 60V - Dif				Po-P _{atm} -UHF	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}	
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total					
	mmH2O	mmH2O	mmH2O	mmH2O	mmH2O	mmH2O	mmHg			m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})	
18	6,3	7,2	13,5	10,7	10,5	21,2	15,8	677,4	0,978	1,315	0,076	
13	6	6,6	12,6	15,5	15,3	30,8	22,6	670,4	0,967	1,274	0,073	
10	5,2	6,1	11,3	21,5	21	42,5	31,3	661,8	0,955	1,208	0,065	
9	5	5,6	10,6	24,5	23	47,5	36,4	656,6	0,947	1,170	0,067	
8	4,0	5,2	10,1	20	20,8	37,8	47,5	650,5	0,939	1,115	0,063	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Regressão Linear: (y = a ₁ x + b ₁) (a qual y: Po/P _{atm} e a: Qa/T ^{1/2})												
Coefficiente angular (a ₁):							3,6997					
Coefficiente linear (b ₁):							0,6893					
Coefficiente de correlação (R ²):							0,9995					





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 251370

Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 RUA Rua Professor Baeta Viana		
03 Nº: 640 / 401 04 Bairro: Itapoã 05 CEP: 31710220		
06 Cidade: Belo Horizonte 07 Estado: MG 08 Telefone: 31992185470 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br		
10 Registro no CRQ: 002101270 11 Título Profissional: Químico (bacharel) 12 CPF: 012.149.546-93		
CONTRATANTE		
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 RUA Rua do Andrade		
15 Nº: s/nº 16 Bairro: NA 17 CEP: 35938-00		
18 Cidade: Bela Vista de Minas 19 Estado: MG 20 Telefone: 31 38081149 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com		
22 Registro no CRQ: 17.469.701/0086-66 23 Capital Social: Não informado 24		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 RUA Rua do Andrade		
26 Nº: s/nº 27 Bairro: N/A		
28 Cidade: Bela Vista de Minas 29 Estado: MG 30 Telefone: 31 3808-1149 31 CEP: 35938-000		
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar		
33 Valor do Serviço: 37191,67 34 Honorários: 37191,97 35 Tipo de Contrato: 7 36 Início do Serviço/ Data: 01/10/2020 37 Prazo: 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'	
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL  CONTRATANTE	
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87	
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Minas 50039307	



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 251370 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 251370 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv. 111 FT FL90 N.8221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ 03.773.700/0083-53 está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.860 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o n.º 02101270 Processo n.º 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Observação: O Conselho e o Conselho Armat registram as atividades regulamentadas pelo art. 3º de dezembro de 2006, salvo alteração expressa do Conselho de Registro.

Valido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**


EDILAMAR DA SILVA/CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 18º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9000 - Fax: (31) 3279-6801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq2@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 252094 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2020-599

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
10/12/2020

Data de emissão
11/12/2020

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

A CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 252094 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 06/10/2020



Certificado de Ensaio N° 252094 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	18214	18224	18326	19213	19537
Data do Início	dd/mm/aa	05/11/20	11/11/20	17/11/20	23/11/20	29/11/20
Data do Final	dd/mm/aa	06/11/20	12/11/20	18/11/20	24/11/20	30/11/20
Horário Inicial	hh:mm	6:43	11:31	14:24	16:19	17:16
Horário Final	hh:mm	7:26	11:31	15:36	16:48	17:16
Temperatura média	°C	22	23	26	22	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692	692	691	691	696
Código do Filtro	-	331	339	242	163	158
Massa final	g	2,7305	2,7591	2,7909	2,7161	2,7100
Massa Inicial	g	2,6965	2,7181	2,7526	2,6871	2,6841
Massa coletada	g	0,0340	0,0410	0,0383	0,0289	0,0259
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	39,3	39,2	39,6	39,5	39,6
Pressão Estagnação - Po	mmHg	662,7	663,2	661,8	661,5	667,0
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1442	1440	1443	1441	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1536	1532	1524	1531	1542
Concentração (CPTP)	µg/m³	22,1	26,7	25,2	18,9	16,8
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

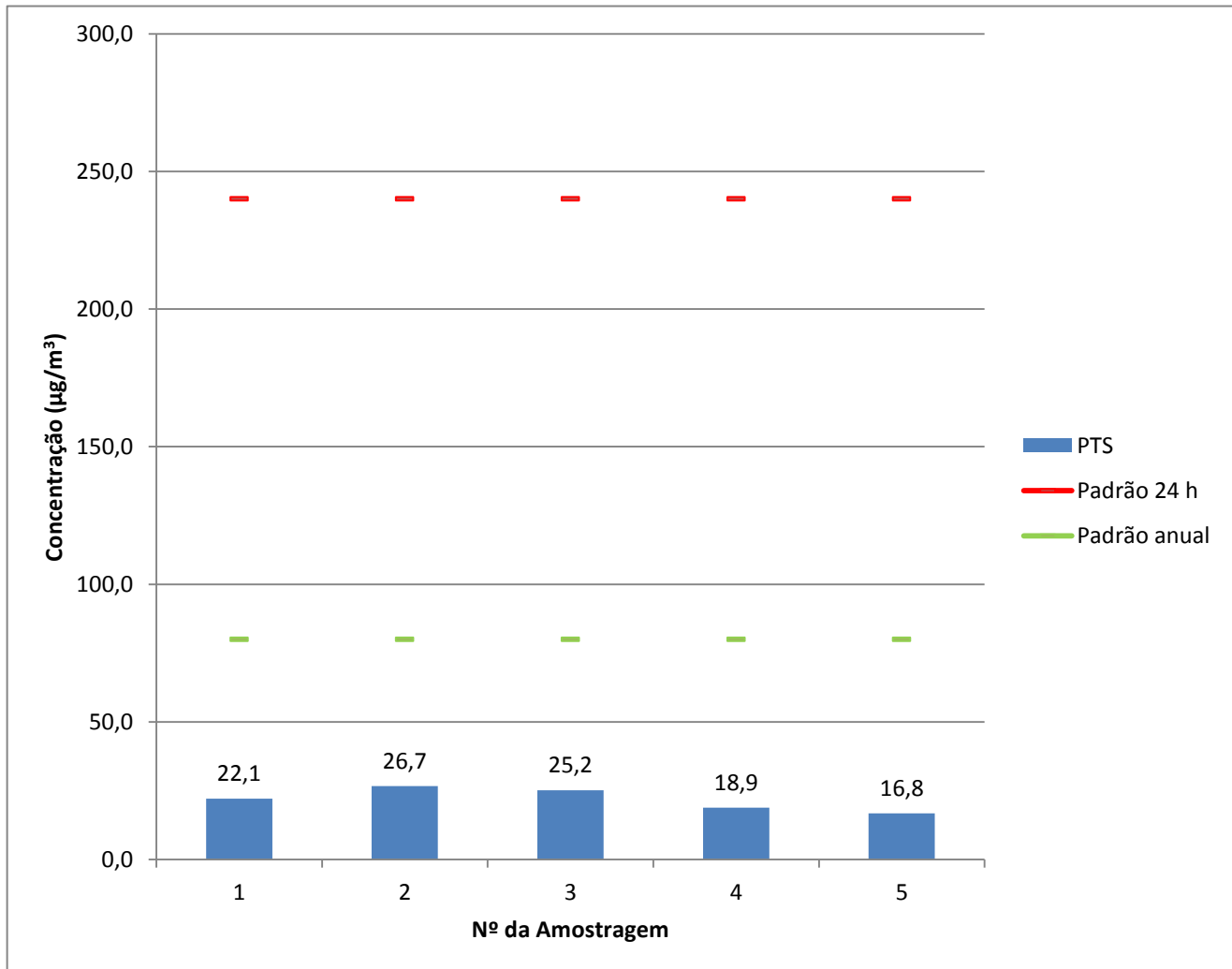
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões diários estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 252094 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 062/20 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252094 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 252094 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: Não se aplica
 Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
 Motivo da calibração: Instalação
 Técnico responsável: Tiago Gabriel
 Data de calibração: 06/10/2020

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
 Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
 Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
 Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
 Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 Temperatura ambiente (°C): 31,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6	5,5	11,5	9	9,5	18,5	13,6	679,2	0,980	1,218	0,070
13	6	5,2	11,2	13	14,5	27,5	20,2	672,6	0,971	1,202	0,069
10	5,5	5,2	10,7	19,5	21	40,5	29,8	663,0	0,957	1,176	0,067
9	5,4	5	10,4	22,5	26	48,5	35,7	657,1	0,949	1,159	0,066
8	5,2	4,8	10,0	27,5	31,5	59,0	43,4	649,4	0,937	1,137	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	9,1994
Coeficiente linear (b_2)	0,3378
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9991





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252094 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 402 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30110-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana		
Cidade: 06 Belo Horizonte		
Estado: 07 MG		
Número: 03 640 / 401		
Bairro: 04 Itapoã		
CEP: 05 31710220		
Telefone: 08 31992185470		
E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br		
Registro no CRQ: 10 002101270		
Título Profissional: 11 Químico (bacharel)		
CPF: 12 012.149.546-93		
CONTRATANTE		
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade		
Cidade: 18 Bela Vista de Minas		
Estado: 19 MG		
Número: 15 s/nº		
Bairro: 16 NA		
CEP: 17 35938-00		
Telefone: 20 31 38081149		
E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com		
Registro no CRQ: 22 -		
CPF: 23 17.469.701/0086-66		
Capital Social: 24 Não informado		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade		
Cidade: 28 Bela Vista de Minas		
Estado: 29 MG		
Número: 26 s/nº		
Bairro: 27 N/A		
CEP: 31 35938-000		
Telefone: 30 31 3808-1149		
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar		
Valor do Serviço: 33 37191,67		
Honorários: 34 37191,97		
Tipo de Contrato: 35 7		
Início do Serviço / Data: 36 01/10/2020		
Prazo: 37 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL		
A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.		
INFORMAÇÕES GERAIS		
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		
DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693		
Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'		
PROFISSIONAL		
CONTRATANTE		
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.		
Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87		
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307		



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252094 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG


ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |


Certificado de Ensaio N° 252094 Folha: 9/9


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA
L.V. 111 FT FL.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-MG sob o n.º 02101270 Processo n.º 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Observação: O Conselho atua registrado no âmbito regulamentar desde a sua criação em 31 de dezembro de 2008, sob a denominação antiga de Núcleo de Serviço.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**


EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRO-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-6801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croq@croqmg.org.br



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252095 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2020-599

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão

10/12/2020

Data de emissão

11/12/2020

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



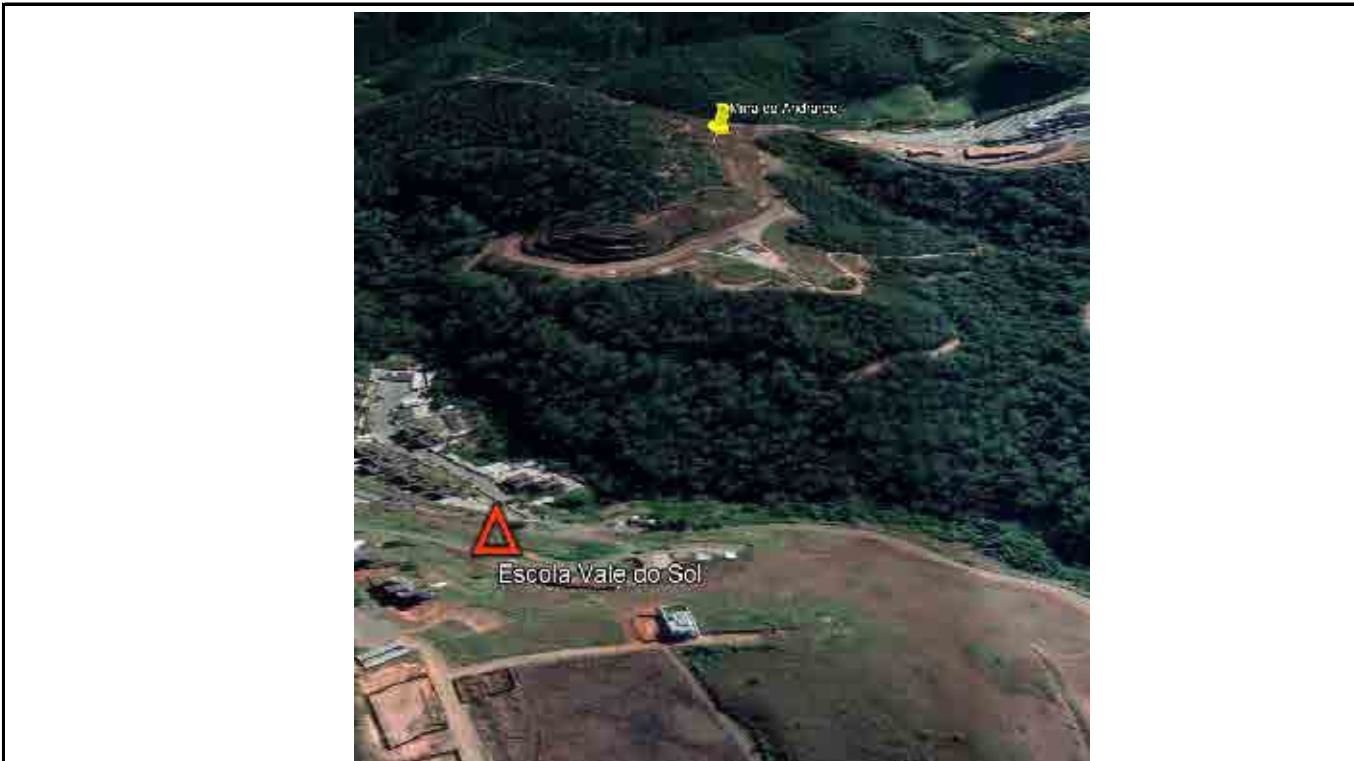
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 252095 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda no ensaio de n° 3, referente a amostragem do dia 17/11/2020 devido à problemas elétricos apresentados pelo equipamento.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 06/10/2020



Certificado de Ensaio N° 252095 Folha: 3/9**3 Resultados da amostragem**

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	18213	18223	PERDA	19214	19538
Data do Início	dd/mm/aa	05/11/20	11/11/20	17/11/20	23/11/20	29/11/20
Data do Final	dd/mm/aa	06/11/20	12/11/20	18/11/20	24/11/20	30/11/20
Horário Inicial	hh:mm	599,09	623,22	===	647,39	671,43
Horário Final	hh:mm	623,09	647,22	===	671,41	695,51
Temperatura média	°C	22	23	===	22	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692	692	===	691	695
Código do Filtro	-	334	340	PERDA	239	159
Massa final	g	2,7324	2,7448	===	2,7228	2,7050
Massa Inicial	g	2,7097	2,7163	===	2,7043	2,6905
Massa coletada	g	0,0227	0,0285	===	0,0185	0,0145
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	39,9	39,6	===	40,1	39,9
Pressão Estagnação - Po	mmHg	662,3	662,7	===	661,0	666,1
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	===	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	===	1441	1445
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1551	1550	===	1549	1564
Concentração (CPTP)	µg/m³	14,6	18,4	PERDA	11,9	9,3
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,3	===	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

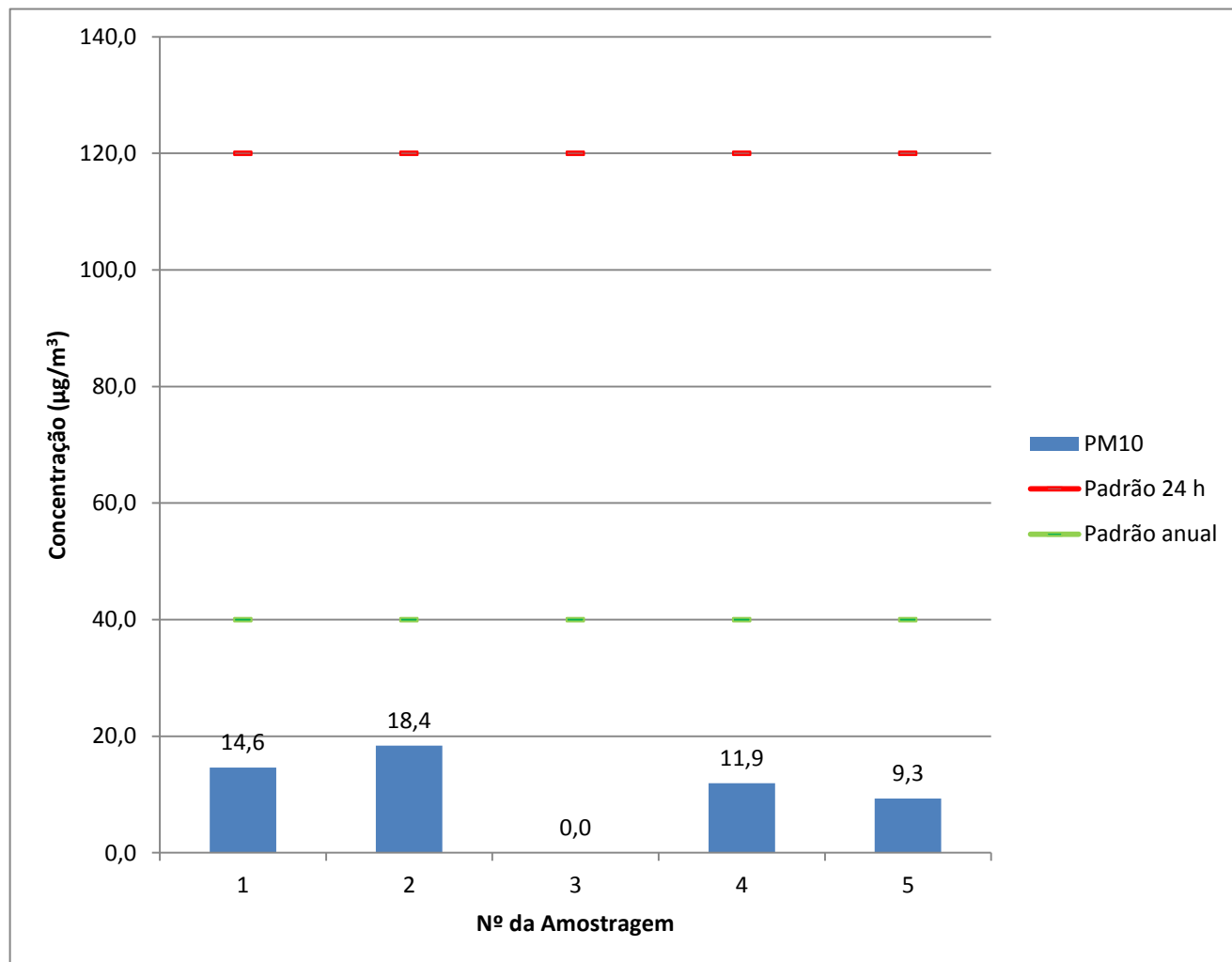


Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 252095 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 062/20 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252095 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 252095 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	06/10/2020		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coefficiente angular (a_1):	1,873	encimento da calibraçã	13/04/2021
Coefficiente linear (b_1):	-0,0324	Correlação (R^2)	0,999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	693	Temperatura ambiente (°C):	31,8
-----------------------------	-----	----------------------------	------

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				$P_{o=}$ $P_{atm-Dhf}$	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6,1	6	12,1	9	8,9	17,9	13,2	679,8	0,981	1,249	0,072
13	5,8	5,8	11,6	14,9	15	29,9	22,0	671,0	0,968	1,223	0,070
10	6	5,1	11,1	19,9	19	38,9	28,6	664,4	0,959	1,197	0,069
9	5,5	5,4	10,9	22,8	20	42,8	31,5	661,5	0,955	1,186	0,068
8	4,8	5	9,8	30	31,5	61,5	45,2	647,8	0,935	1,126	0,064
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coefficiente angular (a_2) 6,4396

Coefficiente linear (b_2) 0,5182

Coefficiente de correlação (R^2) 0,9916



Certificado de Ensaio N° 252095 Folha: 7/9

CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 402 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9481 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO	
CONTRATADO	
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional:	
02 Rua: Rua Professor Baeta Viana	N°: 03 640 / 401 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220
06 Cidade: Belo Horizonte	Estado: 07 MG Telefone: 08 31992185470 E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br
10 Registro no CRQ: 002101270	Título Profissional: 11 Químico (bacharel) CPF: 12 012.149.546-93
CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência:	
14 Rua: Rua do Andrade	N°: 15 s/nº Bairro: 16 NA CEP: 17 35938-00
18 Cidade: Bela Vista de Minas	Estado: 19 MG Telefone: 20 31 38081149 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com
22 Registro no CRQ: -	CPF: 23 17.469.701/0086-66 Capital Social: 24 Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço:	
25 Rua: Rua do Andrade	N°: 26 s/nº Bairro: 27 N/A CEP: 31 35938-000
28 Cidade: Bela Vista de Minas	Estado: 29 MG Telefone: 30 31 3808-1149
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	
33 Valor do Serviço: 37191,67	Honorários: 34 37191,97 Tipo de Contrato: 35 7 Mês de Serviço / Data: 36 01/10/2020 Prazo: 37 24 meses
ASSINATURAS	
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87	
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	

Certificado de Ensaio N° 252095 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 252095 Folha: 9/9

The certificate is a yellow document with a blue decorative border. It features the logo of the Conselho Regional de Química - 2ª Região Minas Gerais at the top right. The text is centered and reads: 'SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL', 'CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO', 'MINAS GERAIS', and 'CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA'. Below this, it states 'Lv.111 FT FL90 N.8.221'. The main body of text certifies that the company 'SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53' is registered under Art. 16,918, Processo n°. 0047/12. It lists two technicians: Sr. (a) DANGELLE (18/06/1956) and Sr. (a) MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA (02/10/1980). The certificate is valid until March 31, 2021. At the bottom, it is signed by Edilamar Da Silva Caetano, Assisente de Gerências, CRO-2ª Região/MG. Contact information for Rua São Paulo, 409 is provided at the very bottom.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT FL90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n°. 16.918, Processo n°. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-MG sob o n°. 02101270 Processo n°. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

CRÉDITO: O Conselho e o Conselho a quem referida se aplica registrada/junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2021, sob o número de 2021, sob o número de 2021, sob o número de 2021.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assisente de Gerências
CRO-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9900 - Fax: (31) 3279-9801 - cnp: 30179-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crqmg@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 252096 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2020-599

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
10/12/2020

Data de emissão
10/12/2020

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

A CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 252096 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 13/11/2020



Certificado de Ensaio N° 252096 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	18215	18222	18325	19215	19538
Data do Início	dd/mm/aa	05/11/20	11/11/20	17/11/20	23/11/20	29/11/20
Data do Final	dd/mm/aa	06/11/20	12/11/20	18/11/20	24/11/20	30/11/20
Horário Inicial	hh:mm	153,99	176,78	201,32	225,4	249,47
Horário Final	hh:mm	176,61	200,78	225,34	249,43	273,46
Temperatura média	°C	22	23	26	22	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	694	693	692	694
Código do Filtro	-	332	338	241	240	160
Massa final	g	2,7342	2,7553	2,7967	2,7999	2,7162
Massa Inicial	g	2,7053	2,7150	2,7562	2,7741	2,6924
Massa coletada	g	0,0289	0,0402	0,0405	0,0258	0,0238
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	46,4	46,6	46,7	45,4	46,3
Pressão Estagnação - Po	mmHg	659,2	659,7	658,5	658,8	660,2
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1357	1440	1441	1442	1439
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1511	1601	1591	1606	1603
Concentração (CPTP)	µg/m³	19,1	25,1	25,5	16,0	14,8
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,6	0,7	0,7	0,5	0,5
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

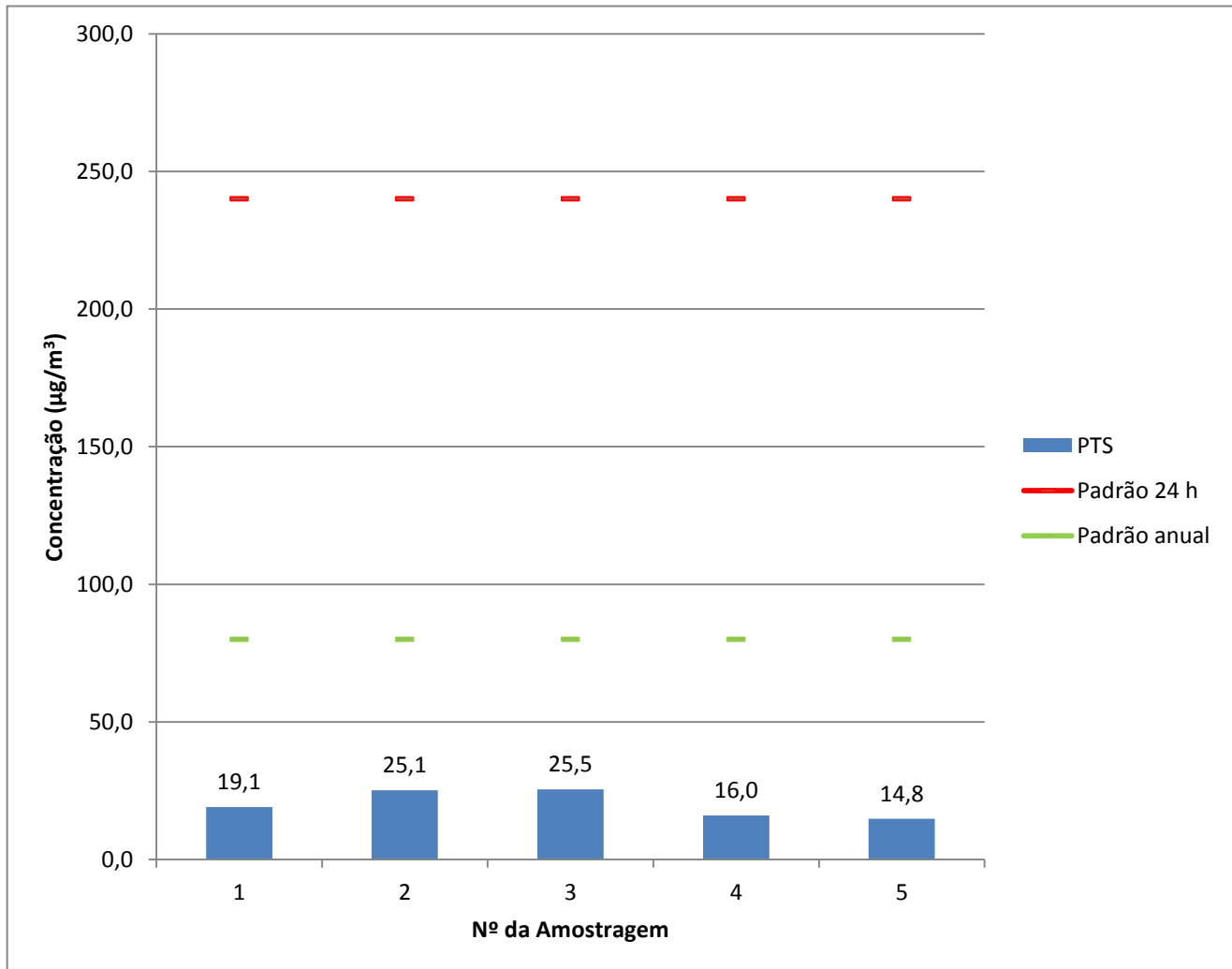
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões diários estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 252096 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 062/20 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252096 Folha: 5/9

ANEXO





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252096 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 06/10/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: Recalibração do amostrador
Técnico responsável: Dângelle
Data de calibração: 13/11/2020

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Elói Ponto nº: José Elói

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 Temperatura ambiente (°C): 23,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6,6	7	13,6	10,9	11,5	22,4	16,5	676,3	0,976	1,305	0,076
13	6,1	6,6	12,7	15,2	16,7	31,9	23,5	669,3	0,966	1,261	0,073
10	5,7	6,1	11,8	22,5	23	45,5	33,5	659,3	0,952	1,216	0,071
9	5,4	5,8	11,2	26,7	26,8	53,5	39,3	653,5	0,943	1,185	0,069
8	5	5,4	10,4	31,3	31,5	62,8	46,2	646,6	0,933	1,143	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 4,6884

Coeficiente linear (b_2) 0,6212

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9965





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252096 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 402 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30110-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana		
Cidade: 06 Belo Horizonte		
Estado: 07 MG		
Telefone: 08 31992185470		
Bairro: 04 Itapoã		
CEP: 05 31710220		
E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br		
Registro no CRQ: 10 002101270		
Título Profissional: 11 Químico (bacharel)		
CPF: 12 012.149.546-93		
CONTRATANTE		
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade		
Cidade: 18 Bela Vista de Minas		
Estado: 19 MG		
Telefone: 20 31 38081149		
Bairro: 16 NA		
CEP: 17 35938-00		
E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com		
Capital Social: 24 Não informado		
CNPJ: 23 17.469.701/0086-66		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade		
Cidade: 28 Bela Vista de Minas		
Estado: 29 MG		
Telefone: 30 31 3808-1149		
Bairro: 27 N/A		
CEP: 31 35938-000		
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar		
Valor do Serviço: 33 37191,67		
Honorários: 34 37191,97		
Tipo de Contrato: 35 7		
Início do Serviço / Data: 36 01/10/2020		
Prazo: 37 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL		
A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.		
INFORMAÇÕES GERAIS		
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		
DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693		
Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'		
PROFISSIONAL		
CONTRATANTE		
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.		
Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87		
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Minas 50039307		



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.tieng.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214

e-mail: lst-meioambiente@tieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252096 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG


ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 252096 Folha: 9/9


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.FL.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o n.º. 02101270 Processo n.º. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

0183507/2020: O Conselho e o Conselho estão registrados no sistema nacional de registro de entidades sob o nº 31 de dezembro de 2008, sob o número de registro de entidade de ensino.

Edlamar da Silva Caetano
Assisente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-6801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 252748 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2020-670

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
12/01/2021

Data de emissão
13/01/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

A CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 252748 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Nas amostragens de número 3 e 4, realizadas nos dias 17/12/2020 e 23/12/2020, o equipamento apresentou problemas elétricos e não operou de forma a fornecer resultados em conformidade com a norma ABNT NBR 9547:1997.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 06/10/2020



Certificado de Ensaio N° 252748 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	20387	20623	PERDA	PERDA	520
Data do Início	dd/mm/aa	05/12/20	11/12/20	17/12/20	23/12/20	29/12/20
Data do Final	dd/mm/aa	06/12/20	12/12/20	18/12/20	24/12/20	30/12/20
Horário Inicial	hh:mm	1409,81	1433,95	===	===	1471,97
Horário Final	hh:mm	1433,93	1457,95	===	===	1495,99
Temperatura média	°C	24	23	===	===	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692	639	===	===	693
Código do Filtro	-	249	354	PERDA	PERDA	276
Massa final	g	2,7339	2,8243	===	===	2,7684
Massa Inicial	g	2,7013	2,7854	===	===	2,5724
Massa coletada	g	0,0326	0,0389	===	===	0,1961
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	39,6	31,5	===	===	40,1
Pressão Estagnação - Po	mmHg	662,8	615,9	===	===	663,6
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,0	===	===	1,1
Tempo	min	1447	1440	===	===	1441
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1536	1428	===	===	1531
Concentração (CPTP)	µg/m³	21,2	27,2	PERDA	PERDA	128,1
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,9	1,2	===	===	4,9
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

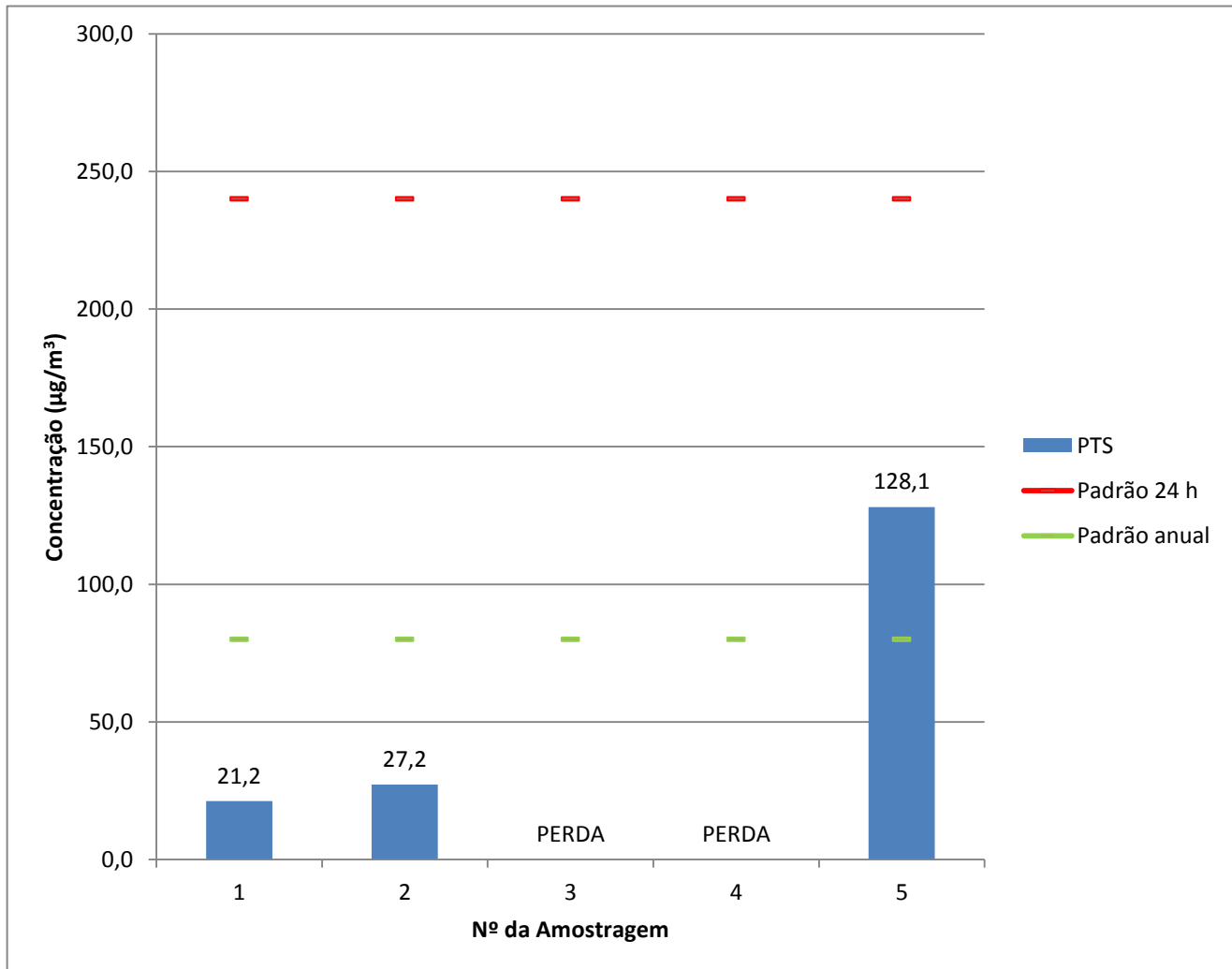
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3) de números 1 e 2, atendem aos padrões diários estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018. O ensaio realizado na amostragem número 5 apresentou valor de concentração acima do padrão diário estabelecido pela Resolução.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 252748 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 073/20 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252748 Folha: 5/9

ANEXO





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252748 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: Não se aplica
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: Instalação
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 06/10/2020

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 Temperatura ambiente (°C): 31,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6	5,5	11,5	9	9,5	18,5	13,6	679,2	0,980	1,218	0,070
13	6	5,2	11,2	13	14,5	27,5	20,2	672,6	0,971	1,202	0,069
10	5,5	5,2	10,7	19,5	21	40,5	29,8	663,0	0,957	1,176	0,067
9	5,4	5	10,4	22,5	26	48,5	35,7	657,1	0,949	1,159	0,066
8	5,2	4,8	10,0	27,5	31,5	59,0	43,4	649,4	0,937	1,137	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 9,1994

Coeficiente linear (b_2) 0,3378

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9991





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252748 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 402 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30110-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 RUA: Rua Professor Baeta Viana		
03 Nº: 640 / 401 04 Bairro: Itapoã 05 CEP: 31710220		
06 Cidade: Belo Horizonte 07 Estado: MG 08 Telefone: 31992185470 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br		
10 Registro no CRQ: 002101270 11 Título Profissional: Químico (bacharel) 12 CPF: 012.149.546-93		
CONTRATANTE		
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 RUA: Rua do Andrade		
15 Nº: s/nº 16 Bairro: NA 17 CEP: 35938-00		
18 Cidade: Bela Vista de Minas 19 Estado: MG 20 Telefone: 31 38081149 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com		
22 Registro no CRQ: - 23 CNPJ: 17.469.701/0086-66 24 Capital Social: Não informado		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 RUA: Rua do Andrade		
26 Nº: s/nº 27 Bairro: N/A		
28 Cidade: Bela Vista de Minas 29 Estado: MG 30 Telefone: 31 3808-1149 31 CEP: 35938-000		
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar		
33 Valor do Serviço: 37191,67 34 Honorários: 37191,97 35 Tipo de Contrato: 7 36 Início do Serviço / Data: 01/10/2020 37 Prazo: 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL		
A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.		
INFORMAÇÕES GERAIS		
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		
DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 54693		
Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'		
PROFISSIONAL		
CONTRATANTE		
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.		
Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87		
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307		



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252748 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG


ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 252748 Folha: 9/9


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.FL.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o n.º. 02101270 Processo n.º. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Observação: O Conselho atua registrado no âmbito regulamentar, sendo a sua entidade regida pelo Regulamento de 2008, sob a supervisão direta do Ministério do Ensino.

Edilamar da Silva Caetano
Assisente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-6801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252749 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2020-670

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão

12/01/2021

Data de emissão

13/01/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270
Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



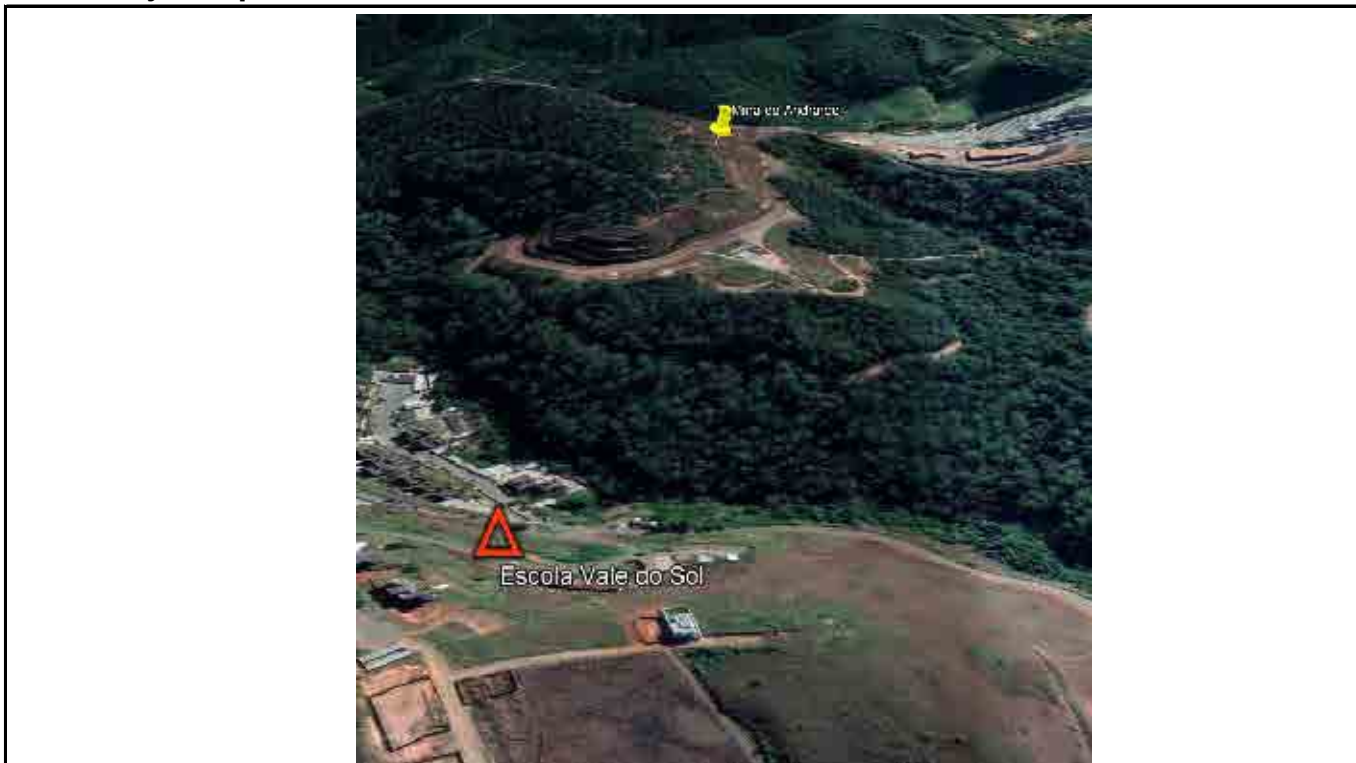
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 252749 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 06/10/2020



Certificado de Ensaio N° 252749 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	20387	20621	559	21781	522
Data do Início	dd/mm/aa	05/12/20	11/12/20	17/12/20	23/12/20	29/12/20
Data do Final	dd/mm/aa	06/12/20	12/12/20	18/12/20	24/12/20	30/12/20
Horário Inicial	hh:mm	695,68	719,73	743,91	767,95	791,94
Horário Final	hh:mm	719,7	743,72	767,93	791,93	811,84
Temperatura média	°C	24	23	24	22	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692	693	690	693	693
Código do Filtro	-	248	353	260	270	277
Massa final	g	2,7417	2,8171	2,6691	2,6980	2,7370
Massa Inicial	g	2,7180	2,7880	2,6418	2,6777	2,7148
Massa coletada	g	0,0237	0,0291	0,0273	0,0203	0,0222
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	40,7	42,0	41,4	41,3	40,2
Pressão Estagnação - Po	mmHg	662,0	662,3	659,9	662,8	663,4
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1441	1439	1441	1439	1194
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1545	1545	1539	1549	1284
Concentração (CPTP)	µg/m³	15,3	18,8	17,7	13,1	17,3
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	1,2	1,5	1,4	1,0	1,6
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

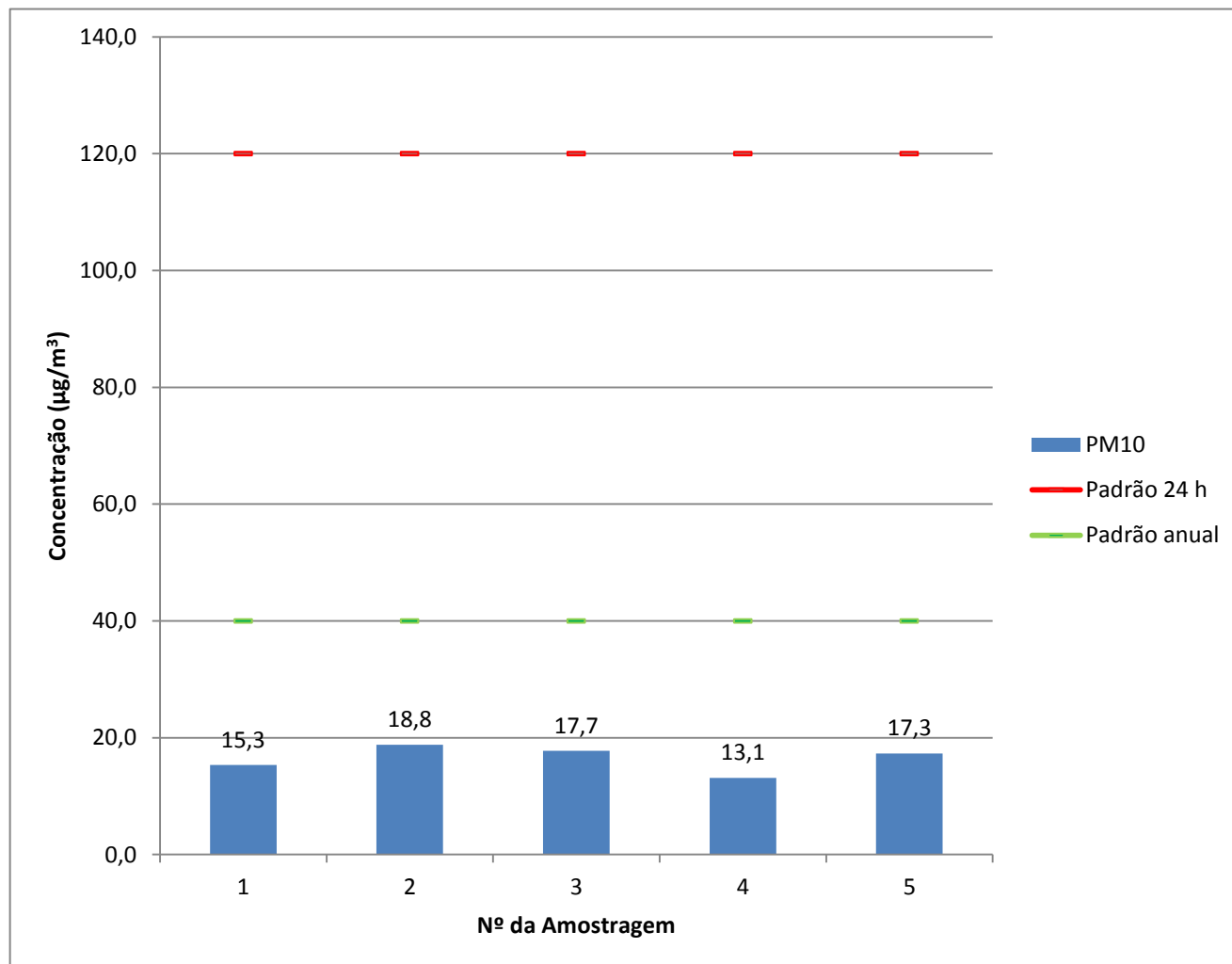


Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 252749 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 073/20 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252749 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 252749 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	06/10/2020		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coefficiente angular (a_1):	1,873	encimento da calibraçã	13/04/2021
Coefficiente linear (b_1):	-0,0324	Correlação (R^2)	0,999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	693	Temperatura ambiente (°C):	31,8
-----------------------------	-----	----------------------------	------

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				$P_{o=}$ $P_{atm-Dhf}$	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6,1	6	12,1	9	8,9	17,9	13,2	679,8	0,981	1,249	0,072
13	5,8	5,8	11,6	14,9	15	29,9	22,0	671,0	0,968	1,223	0,070
10	6	5,1	11,1	19,9	19	38,9	28,6	664,4	0,959	1,197	0,069
9	5,5	5,4	10,9	22,8	20	42,8	31,5	661,5	0,955	1,186	0,068
8	4,8	5	9,8	30	31,5	61,5	45,2	647,8	0,935	1,126	0,064
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coefficiente angular (a_2) 6,4396

Coefficiente linear (b_2) 0,5182

Coefficiente de correlação (R^2) 0,9916



Certificado de Ensaio N° 252749 Folha: 7/9

CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 402 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9481 - CEP: 30110-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO	
CONTRATADO	
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional:	
02 Rua Rua Professor Baeta Viana	03 Nº 640 / 401
04 Bairro Itapoã	05 CEP 31710220
06 Cidade Belo Horizonte	07 Estado MG
08 Telefone 31992185470	09 E-mail dangellem@yahoo.com.br
10 Registro no CRQ 002101270	11 Título Profissional Químico (bacharel)
	12 CPF 012.149.546-93
CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência:	
14 Rua Rua do Andrade	15 Nº s/nº
16 Bairro NA	17 CEP 35938-00
18 Cidade Bela Vista de Minas	19 Estado MG
20 Telefone 31 38081149	21 E-mail thiago.adv.viana@arcelormittal.com
22 Registro no CRQ ---	23 CNPJ 17.469.701/0086-66
	24 Capital Social Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço:	
25 Rua Rua do Andrade	26 Nº s/nº
27 Bairro N/A	28 CEP 35938-000
28 Cidade Bela Vista de Minas	29 Estado MG
30 Telefone 31 3808-1149	
31 Descrição do Serviço Monitoramento da qualidade do ar	
32	
33 Valor do Serviço 37191,67	34 Honorários 37191,97
35 Tipo de Contrato 7	36 Mês do Serviço / Data 01/10/2020
	37 Prazo 24 meses
ASSINATURAS	
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87	
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252749 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)


Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 252749 Folha: 9/9


The certificate is a yellow document with a blue decorative border. It features the logo of the Conselho Regional de Química - 2ª Região Minas Gerais at the top left. The text is centered and reads: 'SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL', 'CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO', 'MINAS GERAIS', and 'CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA'. Below this, it states 'Lv.111 FT FL90 N.8.221'. The main body of text certifies that the company 'SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53' is registered under Art. 16,918 of the Law of 1980, and that the technician 'DANGELLE' is registered under Art. 27 of the Law of 1980. It also mentions 'MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA' and lists the scope of the laboratory: 'LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica"'. A signature and stamp of Edilamar Da Silva Caetano are present at the bottom. Contact information for SENAI is provided at the very bottom.


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA
Lv.111 FT FL90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1.º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE** com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

CRQ2/MG: O Conselho e os Conselheiros e os técnicos registrados neste e este estado até 31 de dezembro de 2020, estão liberados para o exercício da função.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**


EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9900 - Fax: (31) 3279-9801 - cpx: 30179-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 252750 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2020-670

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
12/01/2021

Data de emissão
13/01/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRQ 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

A CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 252750 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 13/11/2020



Certificado de Ensaio N° 252750 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	20386	20622	558	561	521
Data do Início	dd/mm/aa	05/12/20	11/12/20	17/12/20	23/12/20	29/12/20
Data do Final	dd/mm/aa	06/12/20	12/12/20	18/12/20	24/12/20	30/12/20
Horário Inicial	hh:mm	273,67	297,69	321,92	345,99	370,01
Horário Final	hh:mm	297,67	321,69	345,95	369,99	394,01
Temperatura média	°C	24	23	24	22	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	694	693	692	690	695
Código do Filtro	-	247	352	261	267	275
Massa final	g	2,7093	2,8094	2,7183	2,7304	2,7510
Massa Inicial	g	2,6825	2,7743	2,6773	2,7038	2,7131
Massa coletada	g	0,0267	0,0352	0,0411	0,0266	0,0378
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	47,4	49,5	47,6	46,4	45,5
Pressão Estagnação - Po	mmHg	658,7	656,6	656,6	656,2	661,3
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1442	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1593	1584	1588	1595	1606
Concentração (CPTP)	µg/m³	16,8	22,2	25,9	16,7	23,6
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

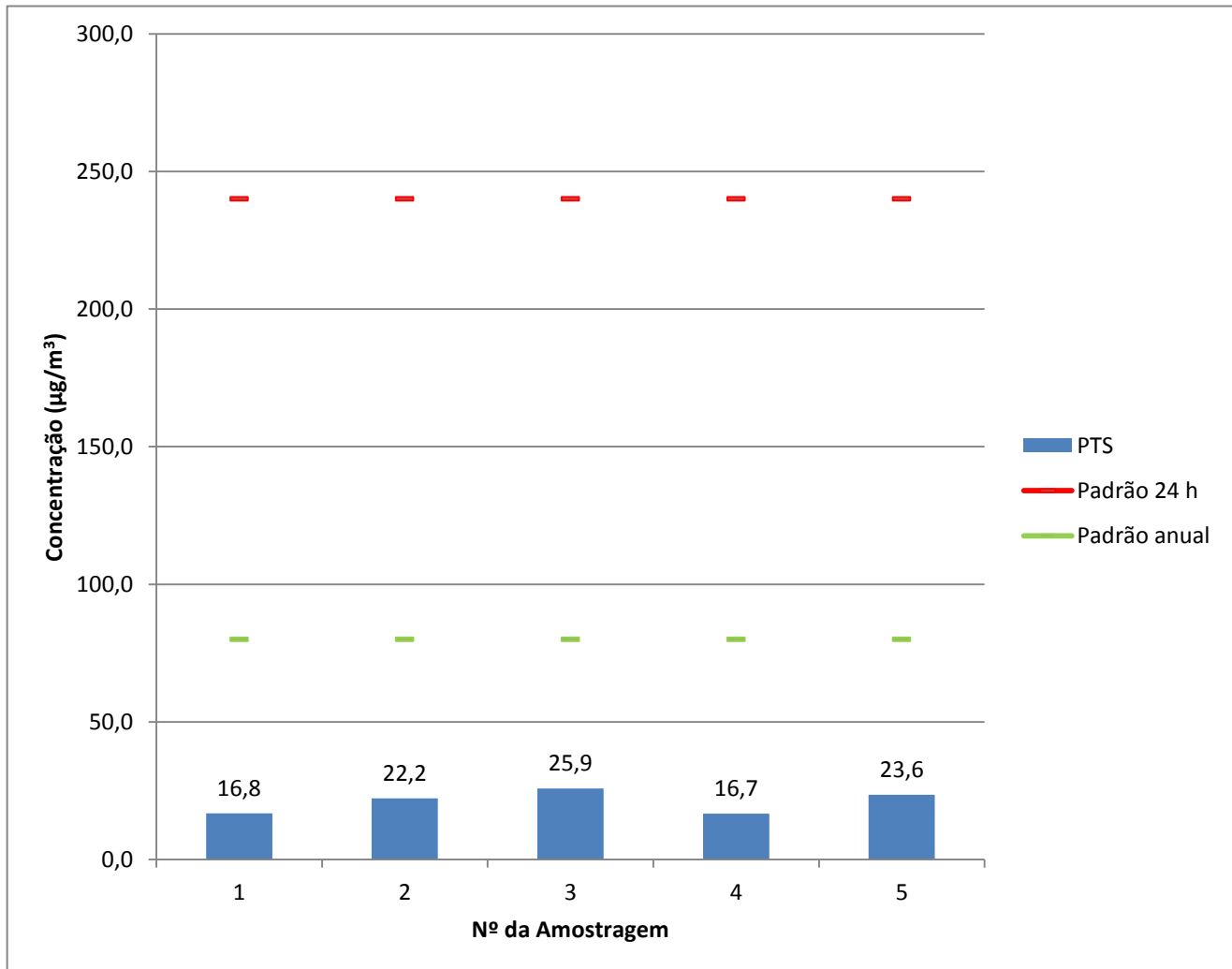
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões diários estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 252750 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 073/20 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252750 Folha: 5/9

ANEXO





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252750 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 06/10/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: Recalibração do amostrador
Técnico responsável: Dângelle
Data de calibração: 13/11/2020

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Elói Ponto nº: José Elói

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 Temperatura ambiente (°C): 23,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6,6	7	13,6	10,9	11,5	22,4	16,5	676,3	0,976	1,305	0,076
13	6,1	6,6	12,7	15,2	16,7	31,9	23,5	669,3	0,966	1,261	0,073
10	5,7	6,1	11,8	22,5	23	45,5	33,5	659,3	0,952	1,216	0,071
9	5,4	5,8	11,2	26,7	26,8	53,5	39,3	653,5	0,943	1,185	0,069
8	5	5,4	10,4	31,3	31,5	62,8	46,2	646,6	0,933	1,143	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 4,6884

Coeficiente linear (b_2) 0,6212

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9965





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252750 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 402 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30110-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 Rua: Rua Professor Baeta Viana		
Cidade: 06 Belo Horizonte		
Estado: 07 MG		
Número: 03 640 / 401		
Bairro: 04 Itapoã		
CEP: 05 31710220		
Telefone: 08 31992185470		
E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br		
Registro no CRQ: 10 002101270		
Título Profissional: 11 Químico (bacharel)		
CPF: 12 012.149.546-93		
CONTRATANTE		
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade		
Cidade: 18 Bela Vista de Minas		
Estado: 19 MG		
Número: 15 s/nº		
Bairro: 16 NA		
CEP: 17 35938-00		
Telefone: 20 31 38081149		
E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com		
Registro no CRQ: 22 -		
CPF: 23 17.469.701/0086-66		
Capital Social: 24 Não informado		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade		
Cidade: 28 Bela Vista de Minas		
Estado: 29 MG		
Número: 26 s/nº		
Bairro: 27 N/A		
CEP: 31 35938-000		
Telefone: 30 31 3808-1149		
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar		
Valor do Serviço: 33 37191,67		
Honorários: 34 37191,97		
Tipo de Contrato: 35 7		
Início do Serviço / Data: 36 01/10/2020		
Prazo: 37 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL		
A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.		
INFORMAÇÕES GERAIS		
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		
DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693		
Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'		
PROFISSIONAL		
CONTRATANTE		
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87		
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Minas 50039307		



**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.tieng.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@tieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 252750 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG


ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 252750 Folha: 9/9


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.FL.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n°. 16.918, Processo n°. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-MG sob o n°. 02101270 Processo n°. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Observação: O Conselho atua registrado no âmbito regulamentar desde a sua criação em 31 de dezembro de 2008, sob o número de registro de função de serviço.

Edilamar da Silva Caetano
Assistente de Gerências
CRO-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-6801 - cnpj: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croq@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 253846

Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



PRC: 3.22

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-003

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão

11/02/2021

Data de emissão

12/02/2021

Mayra do Carmo Siqueira

Eng. Química, CRO 023003407

Responsável Substituta pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



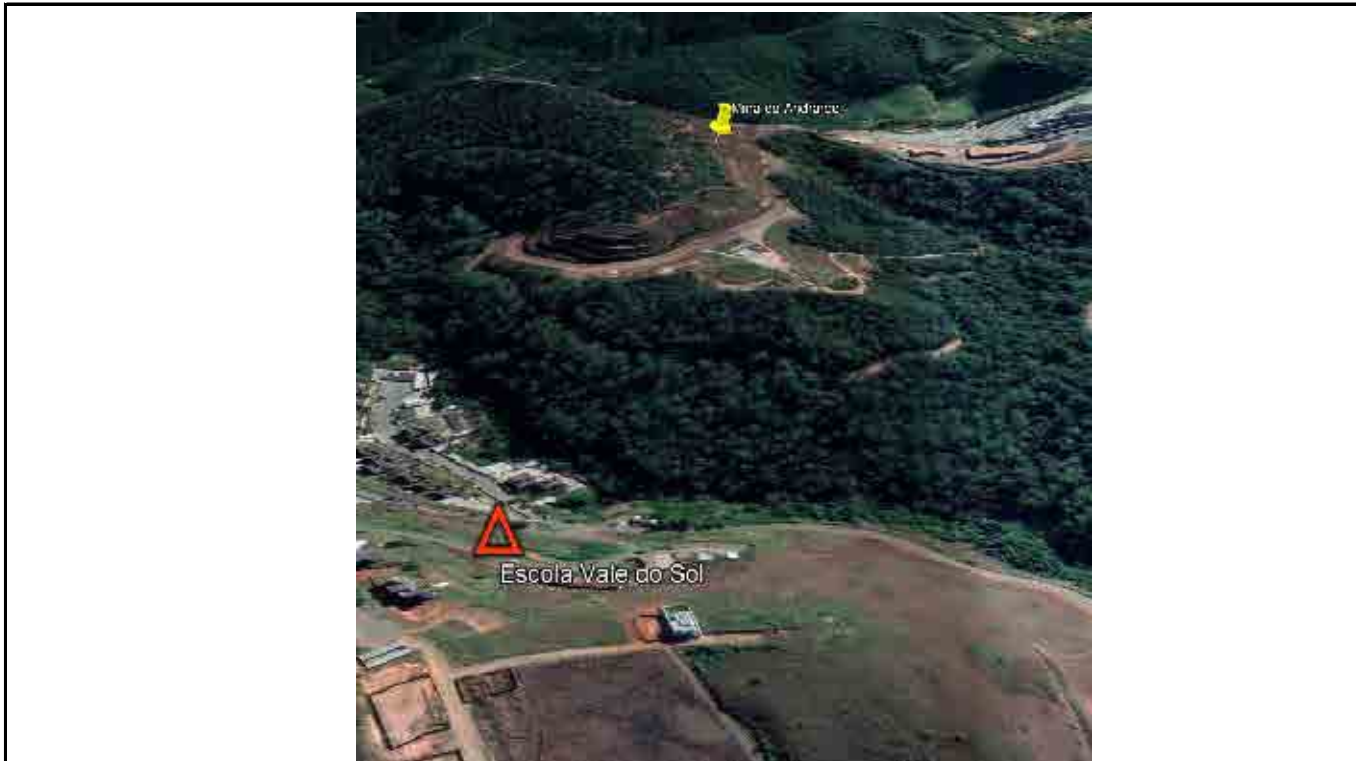
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 253846 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 06/10/2020



Certificado de Ensaio N° 253846 Folha: 3/9**3 Resultados da amostragem**

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	542	1870	2492	2480	2488
Data do Início	dd/mm/aa	04/01/21	10/01/21	16/01/21	22/01/21	28/01/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/01/21	11/01/21	17/01/21	23/01/21	29/01/21
Horário Inicial	hh:mm	811,87	835,92	859,97	884,12	908,16
Horário Final	hh:mm	835,90	859,95	883,97	908,12	932,17
Temperatura média	°C	21	24	24	24	25
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	693	691	695	695
Código do Filtro	-	280	350	439	434	426
Massa final	g	2,7169	2,7939	2,7672	2,8121	2,8207
Massa Inicial	g	2,7001	2,7720	2,7360	2,7951	2,7940
Massa coletada	g	0,0168	0,0218	0,0312	0,0170	0,0268
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	38,5	41,1	41,6	42,1	43,4
Pressão Estagnação - Po	mmHg	664,8	662,5	660,3	663,5	662,6
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,08	1,07	1,07	1,07	1,07
Tempo	min	1442	1442	1440	1440	1441
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1564	1546	1538	1545	1538
Concentração (CPTP)	µg/m³	10,7	14,1	20,3	11,0	17,4
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

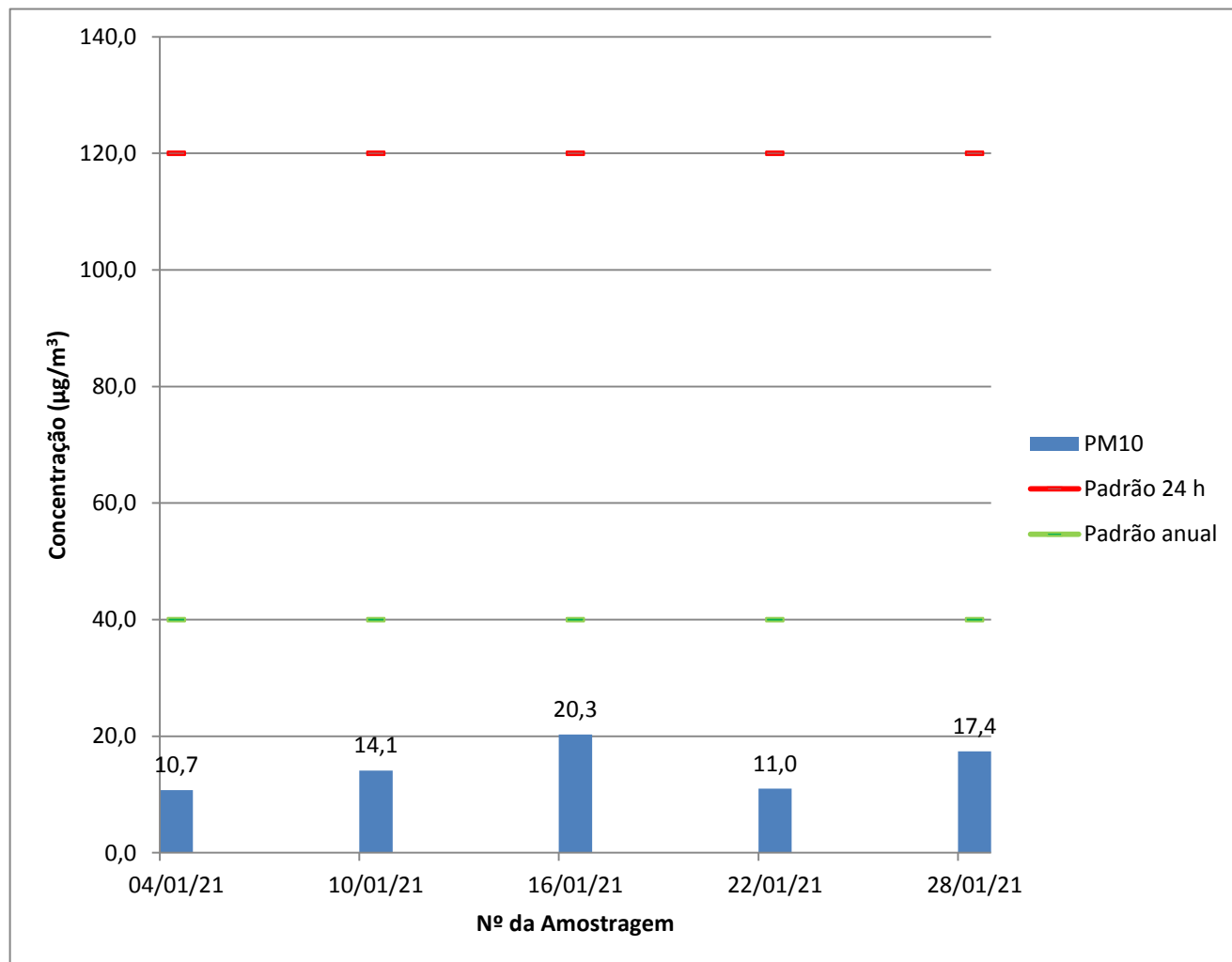


Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 253846 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 004-2021 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 253846 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 253846 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 799.00	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Inaláveis		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	06/10/2020		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	Escola Vale do Sol	Ponto nº:	Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado:	52.4.20	Data da calibração:	13/04/2020
Coefficiente angular (a_1):	1,873	encimento da calibraçã	13/04/2021
Coefficiente linear (b_1):	-0,0324	Correlação (R^2)	0,999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	693	Temperatura ambiente (°C):	31,8
-----------------------------	-----	----------------------------	------

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				$P_{o=}$ $P_{atm-Dhf}$	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6,1	6	12,1	9	8,9	17,9	13,2	679,8	0,981	1,249	0,072
13	5,8	5,8	11,6	14,9	15	29,9	22,0	671,0	0,968	1,223	0,070
10	6	5,1	11,1	19,9	19	38,9	28,6	664,4	0,959	1,197	0,069
9	5,5	5,4	10,9	22,8	20	42,8	31,5	661,5	0,955	1,186	0,068
8	4,8	5	9,8	30	31,5	61,5	45,2	647,8	0,935	1,126	0,064
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coefficiente angular (a_2)	6,4396
Coefficiente linear (b_2)	0,5182
Coefficiente de correlação (R^2)	0,9916



Certificado de Ensaio N° 253846 Folha: 7/9

CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 402 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9481 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO	
CONTRATADO	
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional:	
02 Rua Rua Professor Baeta Viana	03 Nº 640 / 401
04 Bairro Itapoã	05 CEP 31710220
06 Cidade Belo Horizonte	07 Estado MG
08 Telefone 31992185470	09 E-mail dangellem@yahoo.com.br
10 Registro no CRQ 002101270	11 Título Profissional Químico (bacharel)
	12 CPF 012.149.546-93
CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência:	
14 Rua Rua do Andrade	15 Nº s/nº
16 Bairro NA	17 CEP 35938-00
18 Cidade Bela Vista de Minas	19 Estado MG
20 Telefone 31 38081149	21 E-mail thiago.adv.viana@arcelormittal.com
22 Registro no CRQ -	23 CNPJ 17.469.701/0086-66
	24 Capital Social Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço:	
25 Rua Rua do Andrade	26 Nº s/nº
27 Bairro N/A	28 CEP 35938-000
29 Cidade Bela Vista de Minas	29 Estado MG
30 Telefone 31 3808-1149	
31 Descrição do Serviço Monitoramento da qualidade do ar	
32	
33 Valor do Serviço 37191,67	34 Honorários 37191,97
35 Tipo de Contrato 7	36 Mês do Serviço / Data 01/10/2020
	37 Prazo 24 meses
ASSINATURAS	
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87	
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	



**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 253846 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG


ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 253846 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS


CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT FL90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.860 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1.º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-MG sob o n.º 02101270 Processo n.º 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

CRQ-MG/2020 - O Conselho e os Coletores de amostras registrados junto a este Conselho até 31 de dezembro de 2020, seguirão automaticamente de ofício de registro.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**


EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRO-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9900 - Fax: (31) 3279-9801 - cnp: 30179-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq2@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 253844 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-003

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
11/02/2021

Data de emissão
12/02/2021

Mayra do Carmo Siqueira
Eng. Química, CRO 023003407

Responsável Substituta pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

A CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 253844 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

*A amostragem de número 5 (28/01/2020) operou em tempo menor que o estabelecido pela norma, devido à problemas apresentados pelo equipamento.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 13/11/2020



Certificado de Ensaio N° 253844 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5*
Código do Laboratório	-	540	1871	2491	2481	2490
Data do Início	dd/mm/aa	04/01/21	10/01/21	16/01/21	22/01/21	28/01/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/01/21	11/01/21	17/01/21	23/01/21	29/01/21
Horário Inicial	hh:mm	394,05	418,07	442,11	466,29	490,34
Horário Final	hh:mm	418,05	442,09	466,11	490,29	506,53
Temperatura média	°C	21	24	24	24	25
Pressão Atmosférica Média	mmHg	695	693	691	691	691
Código do Filtro	-	278	347	438	437	428
Massa final	g	2,8321	2,9104	2,8308	2,9609	2,9189
Massa Inicial	g	2,7195	2,7619	2,7314	2,8182	2,7964
Massa coletada	g	0,1126	0,1485	0,0993	0,1427	0,1226
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	46,1	48,0	49,5	50,2	49,5
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,7	657,3	654,5	654,4	654,9
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1441	1440	1440	971
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1609	1588	1575	1572	1061
Concentração (CPTP)	µg/m³	70,0	93,5	63,1	90,8	115,5
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,9	1,2	0,8	1,1	1,5
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

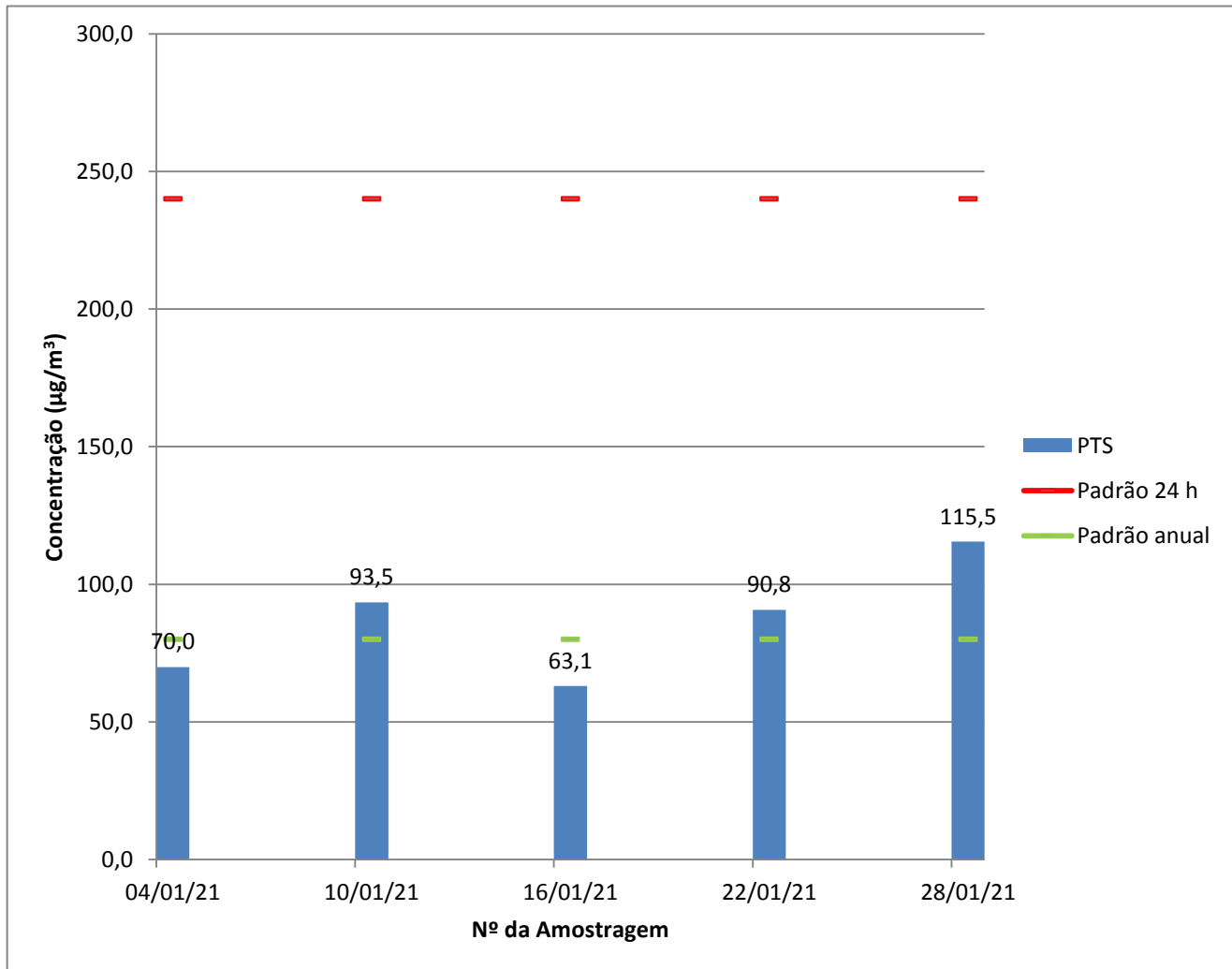
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões diários estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 253844 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 004-21 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 253844 Folha: 5/9

ANEXO





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 253844 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 06/10/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: Recalibração do amostrador
Técnico responsável: Dângelle
Data de calibração: 13/11/2020

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Elói Ponto nº: José Elói

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 Temperatura ambiente (°C): 23,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6,6	7	13,6	10,9	11,5	22,4	16,5	676,3	0,976	1,305	0,076
13	6,1	6,6	12,7	15,2	16,7	31,9	23,5	669,3	0,966	1,261	0,073
10	5,7	6,1	11,8	22,5	23	45,5	33,5	659,3	0,952	1,216	0,071
9	5,4	5,8	11,2	26,7	26,8	53,5	39,3	653,5	0,943	1,185	0,069
8	5	5,4	10,4	31,3	31,5	62,8	46,2	646,6	0,933	1,143	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 4,6884

Coeficiente linear (b_2) 0,6212

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9965





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 253844 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 402 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30110-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	03 Nº: 640 / 401	04 Bairro: Itapoã
02 Endereço residencial do profissional: Rua: Rua Professor Baeta Viana	05 CEP: 31710220	06 Cidade: Belo Horizonte
07 Estado: MG	08 Telefone: 31992185470	09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br
10 Registro no CRQ: 002101270	11 Título Profissional: Químico (bacharel)	12 CPF: 012.149.546-93
CONTRATANTE		
13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade	15 Nº: s/nº	16 Bairro: NA
14 Endereço para correspondência: Rua: Rua do Andrade	17 CEP: 35938-00	18 Cidade: Bela Vista de Minas
19 Estado: MG	20 Telefone: 31 38081149	21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com
22 Registro no CRQ: -	23 CNPJ: 17.469.701/0086-66	24 Capital Social: Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade	26 Nº: s/nº	27 Bairro: N/A
28 Cidade: Bela Vista de Minas	29 Estado: MG	30 Telefone: 31 3808-1149
31 CEP: 35938-000	32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	
33 Valor do Serviço: 37191,67	34 Honorários: 37191,97	35 Tipo de Contrato: 7
	36 Início do Serviço / Data: 01/10/2020	37 Prazo: 24 meses
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693	Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL	
	CONTRATANTE	
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87	
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	

Certificado de Ensaio N° 253844 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG


ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 253844 Folha: 9/9


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.FL.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ **03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n°. 16.918, Processo n°. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o n°. 02101270 Processo n°. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Observação: O Conselho atua registrado no âmbito regulamentar, sendo a sua entidade regida pelo Regulamento de 2008, sob supervisão direta do Ministério de Educação.

Edilamar da Silva Caetano
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-6801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 253845 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-003

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
11/02/2021

Data de emissão
12/02/2021

Mayra do Carmo Siqueira
Eng. Química, CRO 023003407

Responsável Substituta pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

A CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 253845 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 06/10/2020



Certificado de Ensaio N° 253845 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	541	1866	2493	2479	2489
Data do Início	dd/mm/aa	04/01/21	10/01/21	16/01/21	22/01/21	28/01/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/01/21	11/01/21	17/01/21	23/01/21	29/01/21
Horário Inicial	hh:mm	1496	1520,02	1544,11	1568,32	1592,34
Horário Final	hh:mm	1519,99	1544,08	1568,13	1592,32	1616,38
Temperatura média	°C	21	24	24	24	25
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	693	691	695	695
Código do Filtro	-	279	348	441	436	427
Massa final	g	2,7370	2,8085	2,7517	2,8553	2,8318
Massa Inicial	g	2,7055	2,7729	2,7214	2,8087	2,7880
Massa coletada	g	0,0316	0,0356	0,0303	0,0467	0,0438
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	40,0	40,0	41,5	41,9	41,7
Pressão Estagnação - Po	mmHg	663,7	663,3	660,4	663,7	663,9
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1439	1444	1441	1440	1442
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1536	1533	1522	1528	1529
Concentração (CPTP)	µg/m³	20,5	23,2	19,9	30,5	28,6
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,3	0,3	240	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,0	240,0	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,0	80,0	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

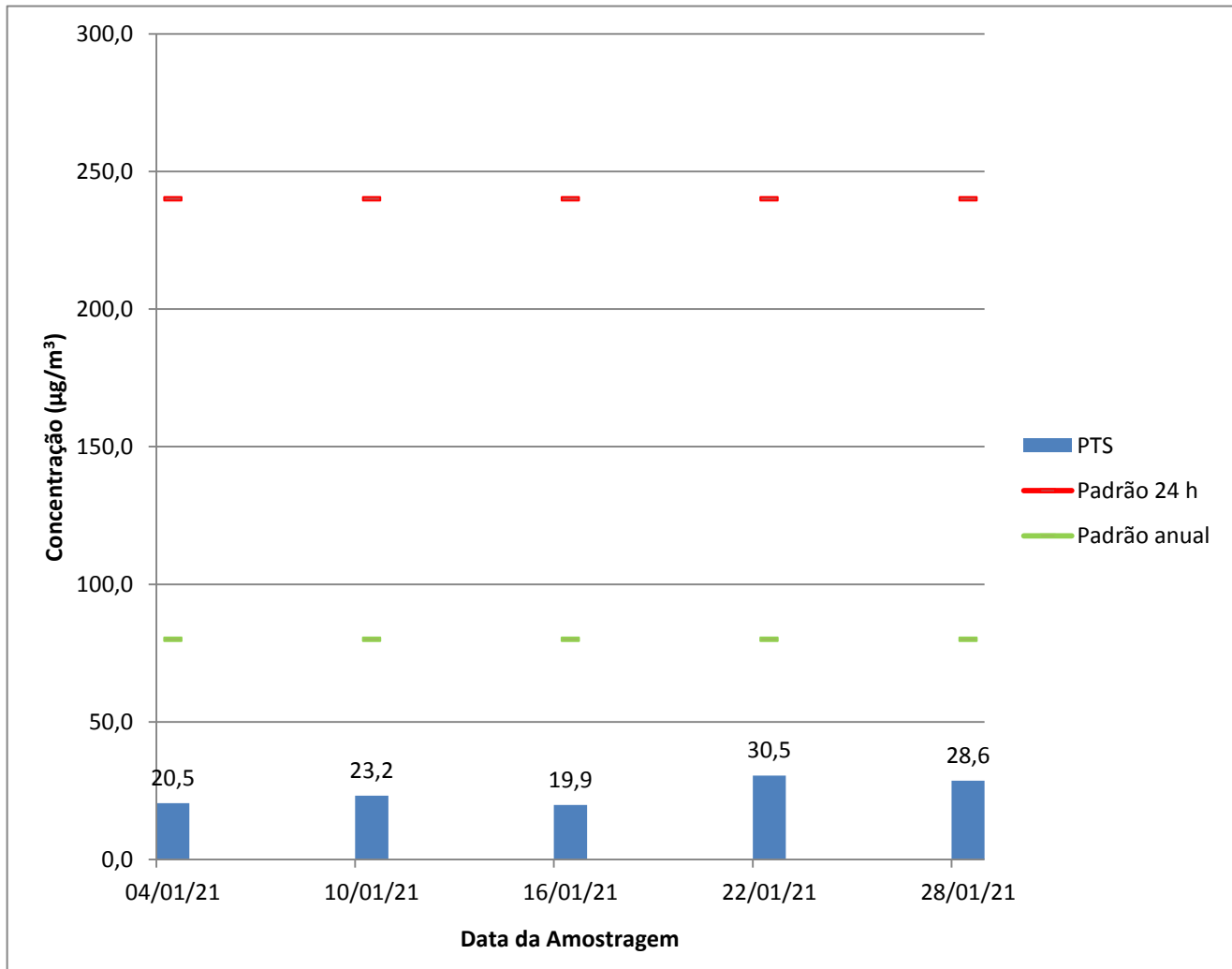
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3) de números 1 e 2, atendem aos padrões diários estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018. O ensaio realizado na amostragem número 5 apresentou valor de concentração acima do padrão diário estabelecido pela Resolução.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 253845 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 004-2021 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 253845 Folha: 5/9

ANEXO





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 253845 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: Não se aplica
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: Instalação
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 06/10/2020

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 Temperatura ambiente (°C): 31,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6	5,5	11,5	9	9,5	18,5	13,6	679,2	0,980	1,218	0,070
13	6	5,2	11,2	13	14,5	27,5	20,2	672,6	0,971	1,202	0,069
10	5,5	5,2	10,7	19,5	21	40,5	29,8	663,0	0,957	1,176	0,067
9	5,4	5	10,4	22,5	26	48,5	35,7	657,1	0,949	1,159	0,066
8	5,2	4,8	10,0	27,5	31,5	59,0	43,4	649,4	0,937	1,137	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 9,1994

Coeficiente linear (b_2) 0,3378

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9991





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 253845 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 402 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30110-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 Rua: Rua Professor Baeta Viana Nº: 640 / 401 Bairro: Itapoã CEP: 31710220		
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Telefone: 31992185470 E-mail: dangellem@yahoo.com.br		
Registro no CRQ: 002101270 Título Profissional: Químico (bacharel) CPF: 012.149.546-93		
CONTRATANTE		
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 Rua: Rua do Andrade Nº: s/nº Bairro: NA CEP: 35938-00		
Cidade: Bela Vista de Minas Estado: MG Telefone: 31 38081149 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com		
Registro no CRQ: 17.469.701/0086-66 Capital Social: Não informado		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 Rua: Rua do Andrade Nº: s/nº Bairro: N/A		
Cidade: Bela Vista de Minas Estado: MG Telefone: 31 3808-1149 CEP: 35938-000		
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar		
Valor do Serviço: 37191,67 Honorários: 37191,97 Tipo de Contrato: 7 Início do Serviço / Data: 01/10/2020 Prazo: 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.		
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		
DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'		
PROFISSIONAL		
CONTRATANTE		
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87		
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307		



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.temg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@temg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 253845 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG


ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |


Certificado de Ensaio N° 253845 Folha: 9/9


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.FL.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC- CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-MG sob o n.º. 02101270 Processo n.º. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Observação: O Conselho atua registrado no âmbito regulamentar, sendo a sua entidade regida pelo Regulamento de 2008, sob a supervisão direta do Ministério de Educação.


EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRO-2ª Região/MG

Valido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-6801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croq@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 254581

Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-078

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
10/03/2021

Data de emissão
12/03/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

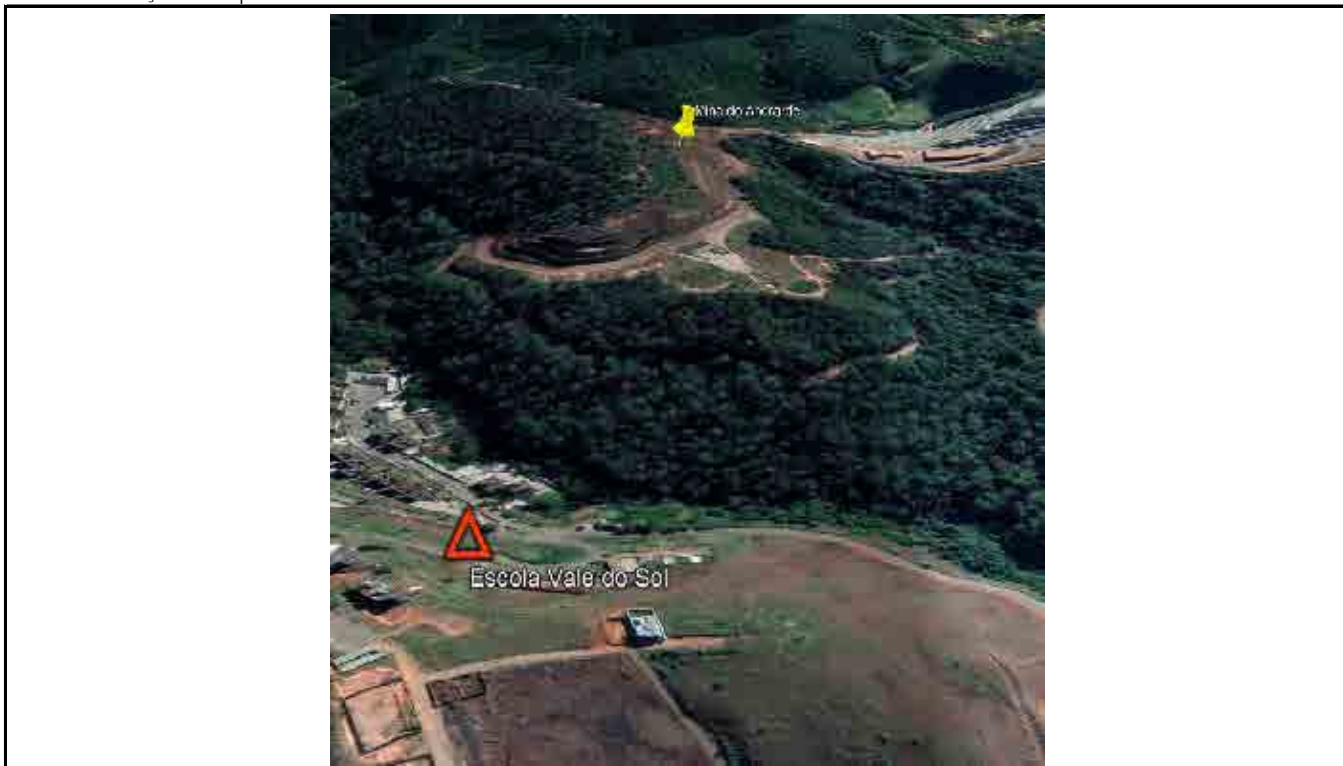


Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 254581 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda na amostragem de n° 2, do dia 09/02/2021, devido à problemas elétricos apresentados pelo equipamento de amostragem.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 02/02/2021



Certificado de Ensaio N° 254581

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	3039	PERDA	3529	4612	5190
Data do Início	dd/mm/aa	03/02/21	09/02/21	15/02/21	21/02/21	27/02/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/02/21	10/02/21	16/02/21	22/02/21	28/02/21
Horário Inicial	hh:mm	1616,88	===	1643,51	1667,64	1691,77
Horário Final	hh:mm	1640,88	===	1667,51	1691,64	1715,77
Temperatura média	°C	25	21	24	23	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691	===	694	690	694
Código do Filtro	-	423	PERDA	411	435	286
Massa final	g	2,8412	===	2,8077	2,8298	2,7540
Massa Inicial	g	2,7764	===	2,7764	2,8098	2,7117
Massa coletada	g	0,0648	===	0,0313	0,0199	0,0422
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	41,4	===	41,8	41,6	39,2
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,9	===	662,8	659,6	665,3
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	===	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	===	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1546	===	1555	1549	1566
Concentração (CPTP)	µg/m ³	41,9	PERDA	20,2	12,9	27,0
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,4	===	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

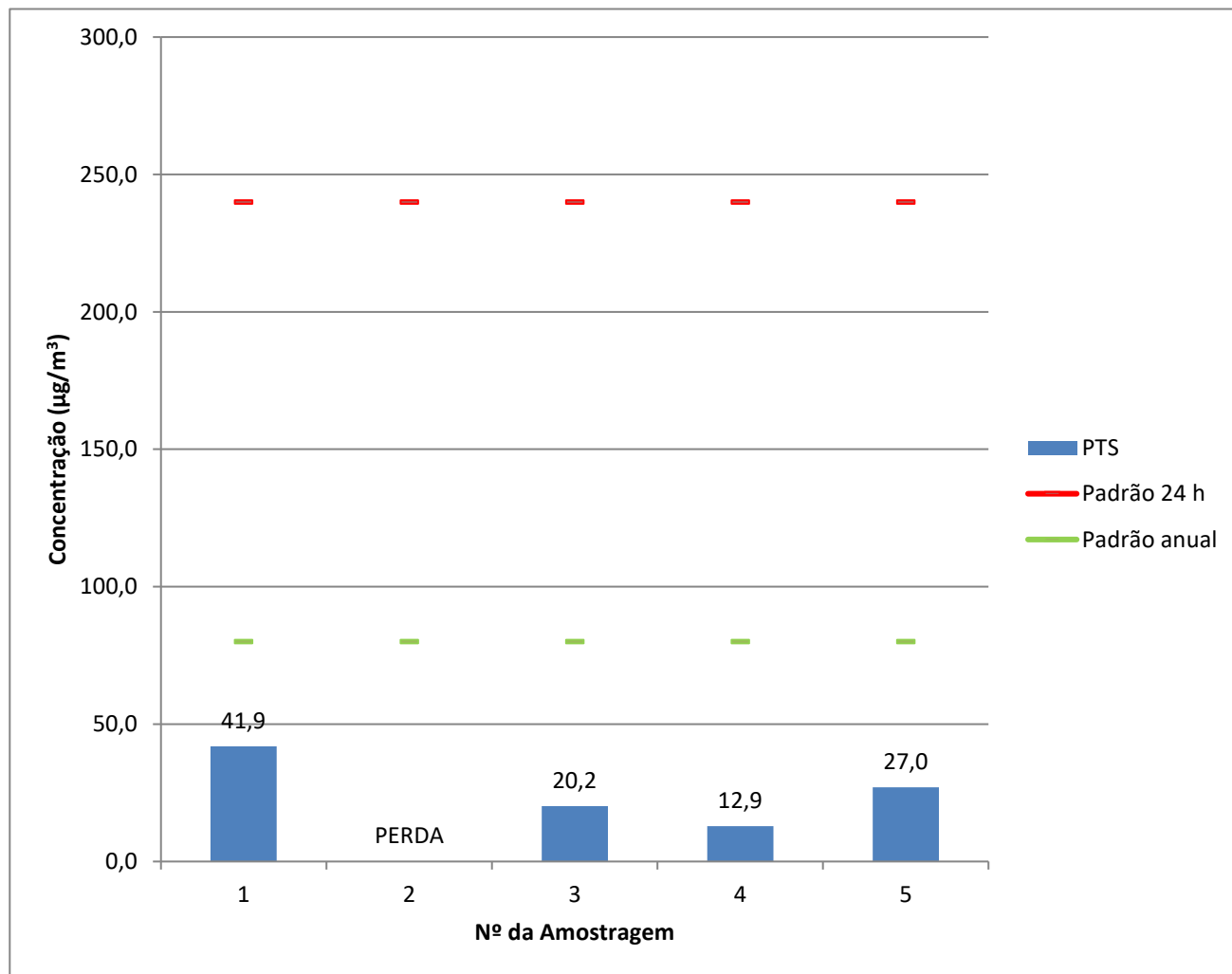
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 254581

Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 21/21 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 / (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 254581 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 254581 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles - Dângelle
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 691 Temperatura ambiente (°C): 33,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	5,8	6,1	11,9	8,6	10,2	18,8	13,8	677,5	0,980	1,243	0,071
13	5,7	5,8	11,5	12,8	15	27,8	20,4	670,9	0,970	1,222	0,070
10	5,4	5,6	11,0	19,2	22,2	41,4	30,4	660,9	0,956	1,196	0,068
9	5,3	5,5	10,8	22,5	26,3	48,8	35,9	655,4	0,948	1,185	0,068
8	5,1	5,3	10,4	26,9	31,7	58,6	43,1	648,2	0,938	1,163	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	9,4660
Coeficiente linear (b_2)	0,3083
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9969





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 254581 Folha: 7/9

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		N°: W 18438	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA					
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana					
Cidade: 06 Belo Horizonte					
Estado: 07 MG					
Telefone: 08 31992185470					
Bairro: 04 Itapoã					
CEP: 05 31710220					
E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 10 002101270					
Título Profissional: 11 Químico (bacharel)					
CPF: 12 012.149.546-93					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade					
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade					
Cidade: 18 Bela Vista de Minas					
Estado: 19 MG					
Telefone: 20 31 38081149					
Bairro: 16 NA					
CEP: 17 35938-00					
E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com.br					
Registro no CRQ: 22					
Capital Social: 24 Não informado					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade					
Cidade: 28 Bela Vista de Minas					
Estado: 29 MG					
Telefone: 30 31 3808-1149					
Bairro: 27 N/A					
CEP: 31 35938-000					
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar					
Valor do Serviço: 33 37191,67					
Honorários: 34 37191,97					
Tipo de Contrato: 35 7					
Início do Serviço / Data: 36 01/10/2020					
Prazo: 37 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.			DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'		
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.			PROFISSIONAL		
			CONTRATANTE		
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.					
Código: ba2592663e49345673b84611be66cf87					
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307					

Certificado de Ensaio N° 254581 Folha: 8/9


A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

CRQ-2ª REGIÃO/MG

LV.111 FT.FL.90 N.8.221

Certificamos que a empresa SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53 está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA registrado (a) neste CRQ-MG sob o n.º 02101270 Processo n.º 0265/01 com abrangência LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Observação: O Conselho e o Certificado acima registrados se acham registrados junto ao Conselho de Minas Gerais.


EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-6000 - Fax: (31) 3279-8001 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 254582

Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-078

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão
10/03/2021

Data de emissão
12/03/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 254582 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 02/02/2021



Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 254582

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	3038	3342	3530	4611	5191
Data do Início	dd/mm/aa	03/02/21	09/02/21	15/02/21	21/02/21	27/02/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/02/21	10/02/21	16/02/21	22/02/21	28/02/21
Horário Inicial	hh:mm	932,82	956,96	981,16	1005,33	1029,51
Horário Final	hh:mm	956,83	980,96	1005,16	1029,33	1053,51
Temperatura média	°C	25	21	24	23	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691	689	694	690	694
Código do Filtro	-	422	415	410	318	287
Massa final	g	2,8150	2,8073	2,7869	2,6869	2,7370
Massa Inicial	g	2,7735	2,7911	2,7641	2,6725	2,7057
Massa coletada	g	0,0415	0,0162	0,0228	0,0143	0,0314
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	42,1	42,0	41,8	39,3	39,8
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,4	658,0	662,8	661,3	664,8
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,07	1,07	1,08	1,08	1,08
Tempo	min	1441	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1539	1544	1548	1549	1559
Concentração (CPTP)	µg/m ³	27,0	10,5	14,7	9,3	20,1
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22

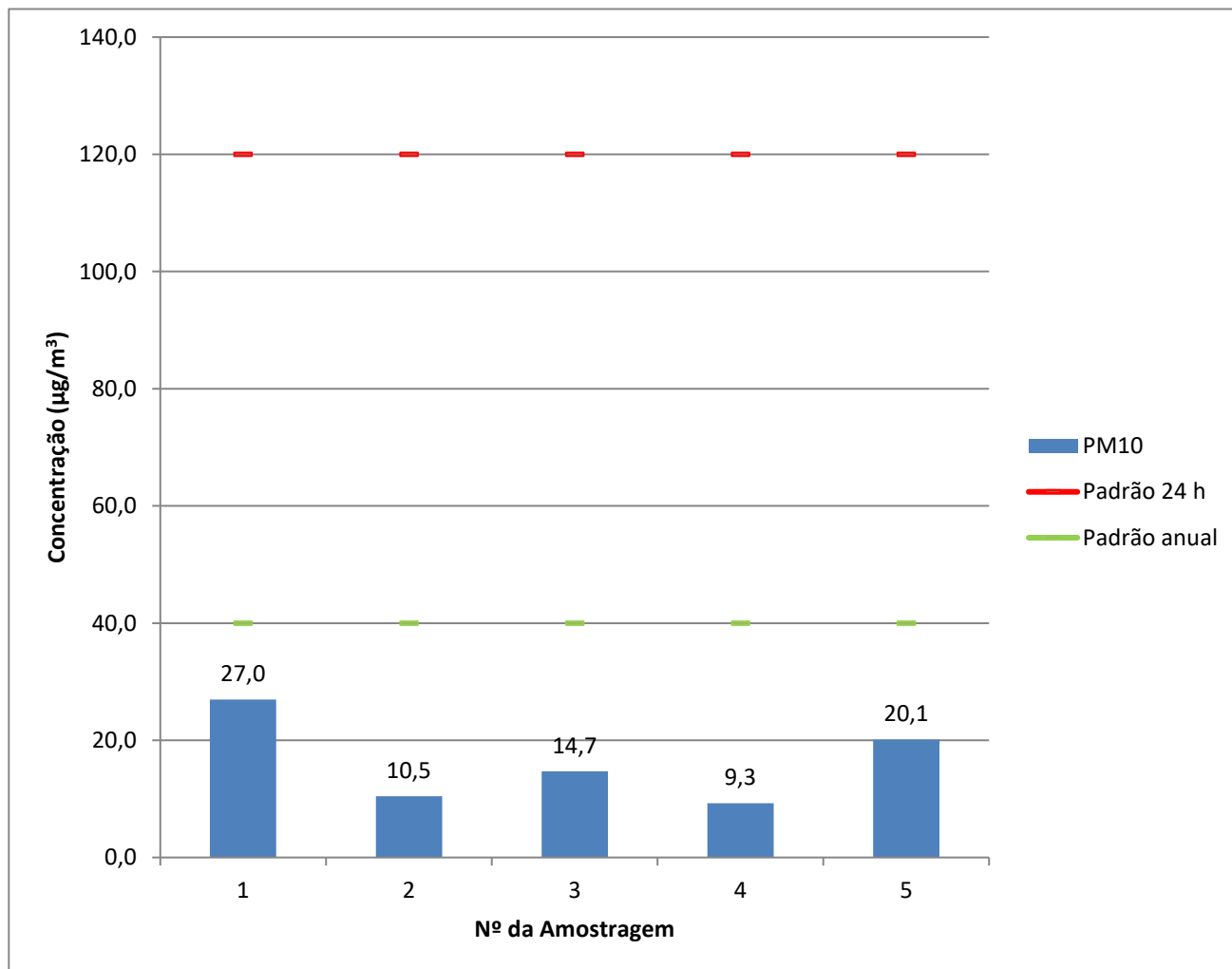
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração



Certificado de Ensaio N° 254582

Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 21/21 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-936 Belo Horizonte - MG - Brasil www.femg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@femg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 254582 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 254582 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 799.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Inaláveis
Motivo da calibração: Substituição de escovas
Técnico responsável: Charles
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 encimento da calibraçã: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 691 Temperatura ambiente (°C): 33,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P _{atm} -Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /((minK ^{1/2}))
18	5,9	6	11,9	9	9,8	18,8	13,8	677,5	0,980	1,243	0,071
13	5,7	5,8	11,5	13,8	14,5	28,3	20,8	670,5	0,970	1,222	0,070
10	5,4	5,5	10,9	20,7	21,6	42,3	31,1	660,2	0,955	1,190	0,068
9	5,2	5,5	10,7	23,7	24,6	48,3	35,5	655,8	0,949	1,179	0,067
8	5	5,2	10,2	28,6	29,6	58,2	42,8	648,5	0,938	1,152	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	8,1687
Coeficiente linear (b_2)	0,3993
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9974





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-936 Belo Horizonte - MG - Brasil www.temq.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3409-2214

e-mail: lst-meioambiente@temq.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 254582 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br	Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO	
CONTRATADO	
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional: 02 Rua: Rua Professor Baeta Viana	
03 Nº: 640 / 401	04 Bairro: Itapoã
05 Estado: MG	06 CEP: 31710220
07 Cidade: Belo Horizonte	08 Telefone: 31992185470
09 Registro no CRO: 002101270	10 Título Profissional: Químico (bacharel)
11 E-mail: dangellem@yahoo.com.br	12 CPF: 012.149.546-93
CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade	
15 Nº: s/nº	16 Bairro: NA
17 Estado: MG	18 CEP: 35938-00
19 Cidade: Bela Vista de Minas	20 Telefone: 31 38081149
21 Registro no CRQ: -	22 CNPJ: 17.469.701/0086-66
23 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.	24 Capital Social: Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade	
26 Nº: s/nº	27 Bairro: N/A
28 Estado: MG	29 CEP: 35938-000
30 Cidade: Bela Vista de Minas	31 Telefone: 31 3808-1149
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	
33 Valor do Serviço: 37191,67	34 Honorários: 37191,97
35 Tipo de Contrato: 7	36 Início do Serviço / Data: 01/10/2020
37 Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS	
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL  CONTRATANTE
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66c187
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307

Certificado de Ensaio N° 254582 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG



ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subemprego |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio Nº 254582 Folha: 9/9

 SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO MINAS GERAIS CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA
LV.111 FT.FL.90 N.8.221
<p>Certificamos que a empresa SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53 está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.860 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".</p>
<p><small>088339/ACBQ - O Conselho e o Conselho de classe referidos no sistema regulamentado foram a atos emitidos em 2 de dezembro de 2020, sobre alterações acerca de revisão de conselho</small></p>
<p> EDILAMAR DA SILVA CAETANO Assistente de Gerências CRQ-2ª Região/MG</p>
<p>Válido até 31 de março de 2021 Belo Horizonte, 08 de julho de 2020</p>
<p>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - EA Avenida - Fone: (31) 3279-8900 - Fax: (31) 3279-8801 - cnpj: 301702902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - e-mail: crq2@crqmg.org.br</p>



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 254583

Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-078

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
10/03/2021

Data de emissão
12/03/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 254583 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 02/02/2021



Certificado de Ensaio N° 254583

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	3461	3241	3528	4610	5192
Data do Início	dd/mm/aa	03/02/21	09/02/21	15/02/21	21/02/21	27/02/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/02/21	10/02/21	16/02/21	22/02/21	28/02/21
Horário Inicial	hh:mm	506,95	531,08	555,21	579,32	603,44
Horário Final	hh:mm	530,95	555,08	579,21	603,32	627,44
Temperatura média	°C	25	21	24	23	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	696	692	695	692	694
Código do Filtro	-	424	414	412	285	292
Massa final	g	2,9390	2,7938	2,8118	2,7282	2,7556
Massa Inicial	g	2,7915	2,7718	2,7791	2,7046	2,7112
Massa coletada	g	0,1474	0,0219	0,0327	0,0236	0,0443
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	49,3	49,6	49,6	46,0	46,1
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,1	655,6	658,8	658,1	660,0
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1616	1616	1617	1631	1637
Concentração (CPTP)	µg/m ³	91,2	13,6	20,2	14,5	27,1
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,8	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

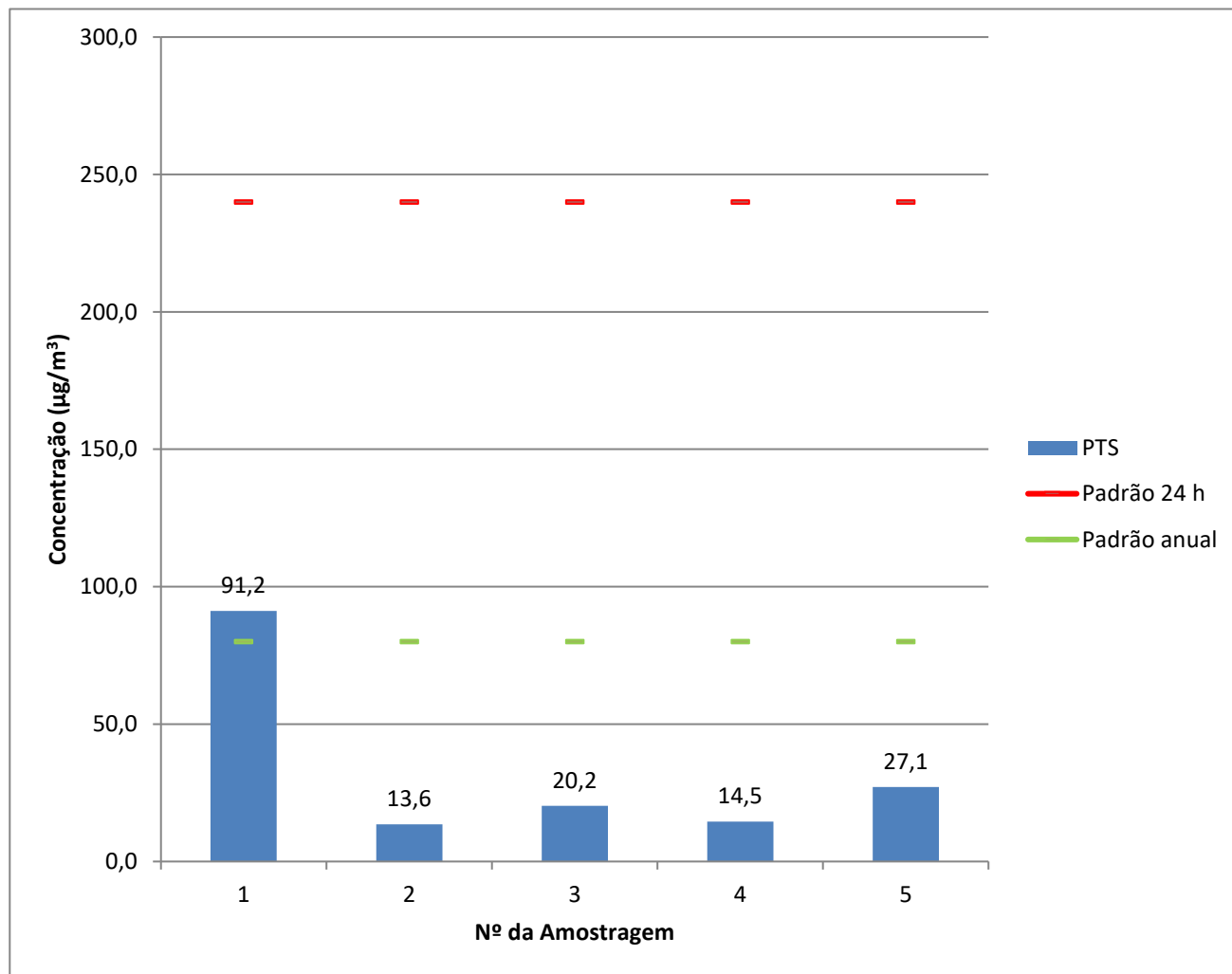
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 254583 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 21/21 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 / (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 254583 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 254583 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles - Dângelle
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 Temperatura ambiente (°C): 31,2

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	7,2	7,3	14,5	11,4	11,1	22,5	16,5	676,8	0,976	1,364	0,078
13	6,7	6,8	13,5	16,7	16,1	32,8	24,1	669,2	0,965	1,317	0,075
10	6	6,2	12,2	23,2	22,3	45,5	33,5	659,8	0,952	1,253	0,072
9	5,8	5,7	11,5	26,5	26	52,5	38,6	654,7	0,944	1,217	0,070
8	5,4	5,5	10,9	31,5	30,5	62,0	45,6	647,7	0,934	1,185	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	3,9566
Coeficiente linear (b_2)	0,6669
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9956





Certificado de Ensaio N° 254583 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO	
CONTRATADO	
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional:	
02 Rua: Rua Professor Baeta Viana	N°: 03 640 / 401 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220
06 Cidade: Belo Horizonte	Estado: 07 MG Telefone: 08 31992185470 E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br
10 Registro no CRQ: 002101270	Título Profissional: 11 Químico (bacharel) CPF: 12 012.149.546-93
CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência:	
14 Rua: Rua do Andrade	N°: 15 s/nº Bairro: 16 NA CEP: 17 35938-00
18 Cidade: Bela Vista de Minas	Estado: 19 MG Telefone: 20 31 38081149 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com
22 Registro no CRQ: ---	CNPJ: 23 17.469.701/0086-66 Capital Social: 24 Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço:	
25 Rua: Rua do Andrade	N°: 26 s/nº Bairro: 27 N/A
28 Cidade: Bela Vista de Minas	Estado: 29 MG Telefone: 30 31 3808-1149 CEP: 31 35938-000
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	
33 Valor do Serviço: 37191,67	Honorários: 34 37191,97 Tipo de Contrato: 35 7 Início do Serviço (Data): 36 01/10/2020 Prazo: 37 24 meses
ASSINATURAS	
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66c187
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Minas 50039307



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 254583 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 254583 Folha: 9/9

The certificate is a yellow document with a blue decorative border. At the top center is the logo of the Conselho Regional de Química - 2ª Região Minas Gerais, which features a star and a gear. Below the logo, the text reads: "SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL", "CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO", "MINAS GERAIS", and "CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA". To the right of this text is a blue stamp that says "CNPJ 03.773.700/0083-53". Below the main title, the certificate number "LV.1111 FT FL.90 N.8.221" is printed. The main body of the certificate contains the following text: "Certificamos que a empresa SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53 está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA registrado (a) neste CRQ-MG sob o n.º 02101270 Processo n.º 0265/01 com abrangência LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

At the bottom left, there is a small note: "OBSERVAÇÃO: O Conselho e o Conselho Assessor registram as ações regulamentadas para a sua entidade em 3 de dezembro de 2006, sob a denominação simplificada de "Registro de Responsabilidade Técnica".

At the bottom right, there is a signature of Edilamar da Silva Caetano, Assistentente de Gerências, CRQ-2ª Região/MG. Below the signature is the name "EDILAMAR DA SILVA CAETANO" and the text "Assistentente de Gerências" and "CRQ-2ª Região/MG".

At the bottom left of the certificate, there is contact information: "Rua São Paulo, 409 - 1º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-8900 - Fax: (31) 3279-8801 - cep: 30179-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 255199

Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-159

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
12/04/2021

Data de emissão
13/04/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



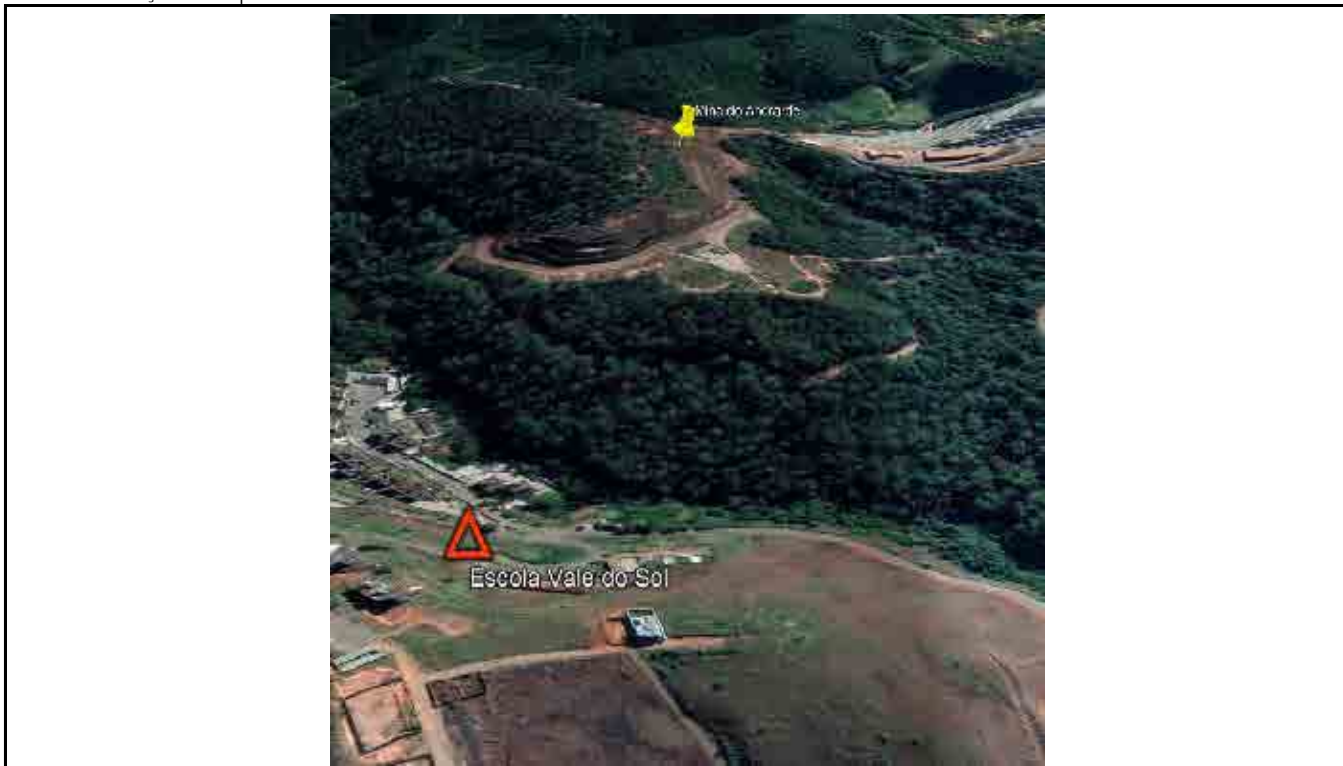
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 255199

Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda nas amostragens de n°1 e n° 2, dos dias 05/03/2021 e 11/03/2021, respectivamente. Na amostragem de n° 1 houve problema elétrico no ponto de amostragem. Na amostragem de n° 2 o equipamento apresentou problemas elétricos, sendo normalizado para as amostragens posteriores.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 02/02/2021



Certificado de Ensaio N° 255199

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	PERDA	PERDA	6431	6470	6845
Data do Início	dd/mm/aa	05/03/21	11/03/21	17/03/21	23/03/21	29/03/21
Data do Final	dd/mm/aa	06/03/21	12/03/21	18/03/21	24/03/21	30/03/21
Horário Inicial	hh:mm	===	===	1716,03	1740,12	1764,18
Horário Final	hh:mm	===	===	1740,03	1764,12	1788,04
Temperatura média	°C	24	22	23	24	25
Pressão Atmosférica Média	mmHg	===	===	694	697	697
Código do Filtro	-	===	===	312	313	389
Massa final	g	===	===	2,7361	2,7400	2,8664
Massa Inicial	g	===	===	2,6922	2,6853	2,7799
Massa coletada	g	===	===	0,0439	0,0547	0,0865
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	===	===	39,4	39,5	40,6
Pressão Estagnação - Po	mmHg	===	===	665,5	667,9	667,2
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	===	===	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	===	===	1440	1440	1432
Volume amostrado (CPTP)	m ³	===	===	1564	1568	1554
Concentração (CPTP)	µg/m ³	PERDA	PERDA	28,0	34,9	55,6
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	===	===	0,3	0,4	0,5
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

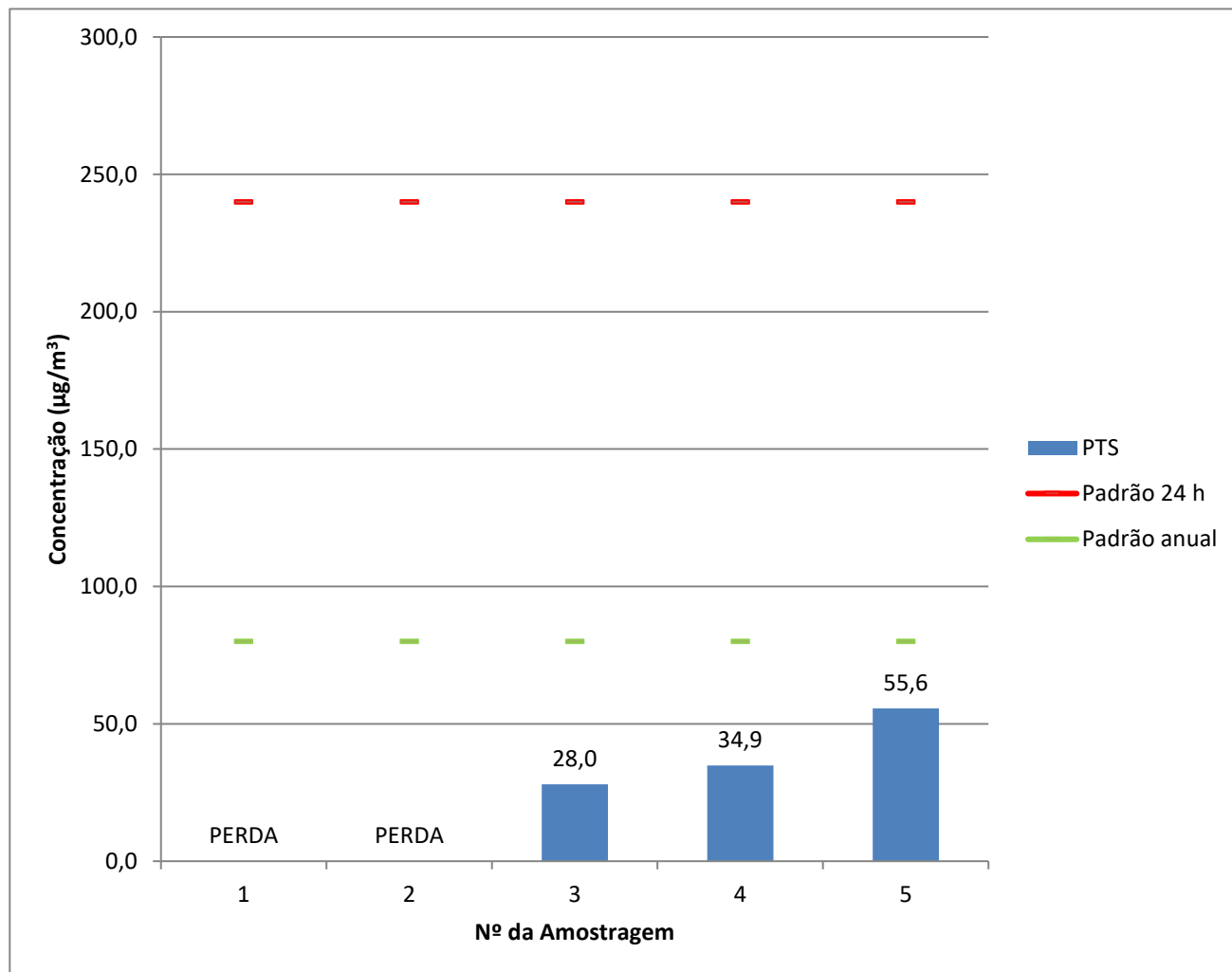
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 255199

Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 23/21 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 / (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 255199 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 255199 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles - Dângelle
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 691 Temperatura ambiente (°C): 33,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	5,8	6,1	11,9	8,6	10,2	18,8	13,8	677,5	0,980	1,243	0,071
13	5,7	5,8	11,5	12,8	15	27,8	20,4	670,9	0,970	1,222	0,070
10	5,4	5,6	11,0	19,2	22,2	41,4	30,4	660,9	0,956	1,196	0,068
9	5,3	5,5	10,8	22,5	26,3	48,8	35,9	655,4	0,948	1,185	0,068
8	5,1	5,3	10,4	26,9	31,7	58,6	43,1	648,2	0,938	1,163	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	9,4660
Coeficiente linear (b_2)	0,3083
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9969





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 255199 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3275-2461 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.ccrq.org.br - e-mail: crq@ccr.org.br</small>		N°: W 18438	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			
SERVIÇO			
CONTRATADO			
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA			
Endereço residencial do profissional: 02 Rua: Rua Professor Baeta Viana			
Cidade: 06 Belo Horizonte			
Registro no CRQ: 10 002101270			
N°: 03 640 / 401			
Bairro: 04 Itapoã			
CEP: 05 31710220			
Telefone: 08 31992185470			
E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br			
Título Profissional: 11 Químico (bacharel)			
CPF: 12 012.149.546-93			
CONTRATANTE			
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade			
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade			
Cidade: 18 Bela Vista de Minas			
Registro no CRQ: 22			
N°: 15 s/nº			
Bairro: 16 NA			
CEP: 17 35938-00			
Telefone: 20 31 38081149			
E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com			
CNPJ: 23 17.469.701/0086-66			
Capital Social: 24 Não informado			
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO			
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade			
Cidade: 28 Bela Vista de Minas			
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar			
N°: 26 s/nº			
Bairro: 27 N/A			
CEP: 31 35938-000			
Telefone: 30 31 3808-1149			
Valor do Serviço: 33 37191,67			
Honorários: 34 37191,97			
Tipo de Contrato: 35 7			
Início do Serviço / Data: 36 01/10/2020			
Prazo: 37 24 meses			
ASSINATURAS			
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.			
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.		DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'	
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87	
		Antônia Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	

Certificado de Ensaio N° 255199 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

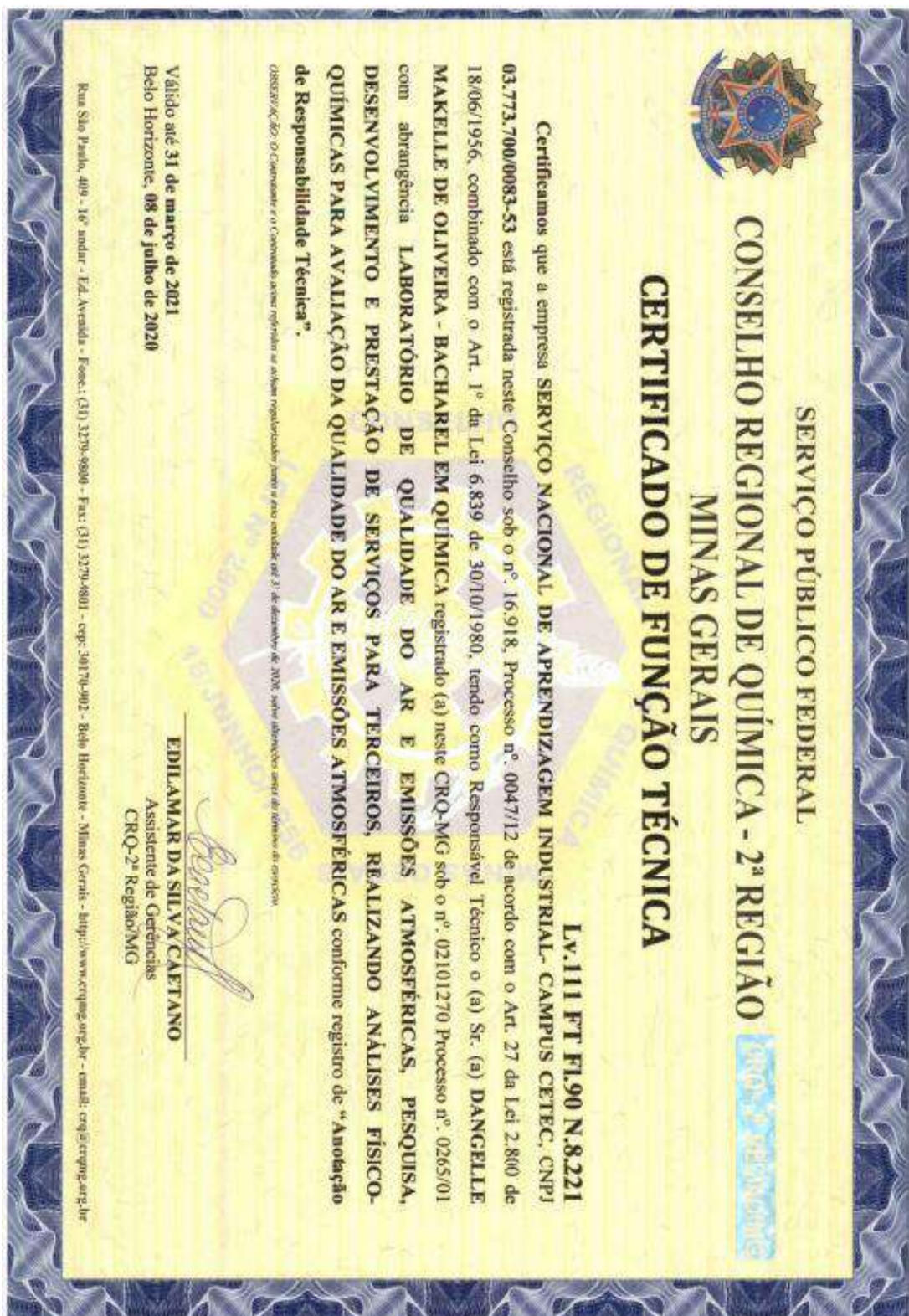
ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 255199 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LY.111 FT.FL.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o n.º 02101270 Processo n.º 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Observação: O Conselho e o Certificado acima registrados se acham registrados junto ao Estado de Minas Gerais, sob o número de 2020, sob as disposições contidas no Anexo da Portaria.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-6000 - Fax: (31) 3279-8801 - Cnpj: 30179-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 255200

Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-159

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão
12/04/2021

Data de emissão
13/04/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 255200 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda da amostragem de n° 1, do dia 05/03/2021, devido à problemas elétricos apresentados no ponto de monitoramento

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 02/02/2021



Certificado de Ensaio N° 255200

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	PERDA	6433	6449	6469	6846
Data do Início	dd/mm/aa	05/03/21	11/03/21	17/03/21	23/03/21	29/03/21
Data do Final	dd/mm/aa	06/03/21	12/03/21	18/03/21	24/03/21	30/03/21
Horário Inicial	hh:mm	===	1053,64	1077,78	1101,85	1125,90
Horário Final	hh:mm	===	1077,65	1101,78	1125,85	1149,76
Temperatura média	°C	24	22	23	24	25
Pressão Atmosférica Média	mmHg	===	695	694	697	697
Código do Filtro	-	PERDA	301	302	314	400
Massa final	g	===	2,7015	2,7011	2,7385	2,8042
Massa Inicial	g	===	2,6692	2,6758	2,7009	2,7535
Massa coletada	g	===	0,0323	0,0254	0,0375	0,0507
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	===	40,0	39,2	40,2	41,2
Pressão Estagnação - Po	mmHg	===	665,7	665,6	667,4	666,8
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	===	1,09	1,08	1,08	1,08
Tempo	min	===	1441	1440	1440	1432
Volume amostrado (CPTP)	m ³	===	1564	1559	1560	1547
Concentração (CPTP)	µg/m ³	PERDA	20,7	16,3	24,1	32,8
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	===	0,3	0,3	0,3	0,4
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

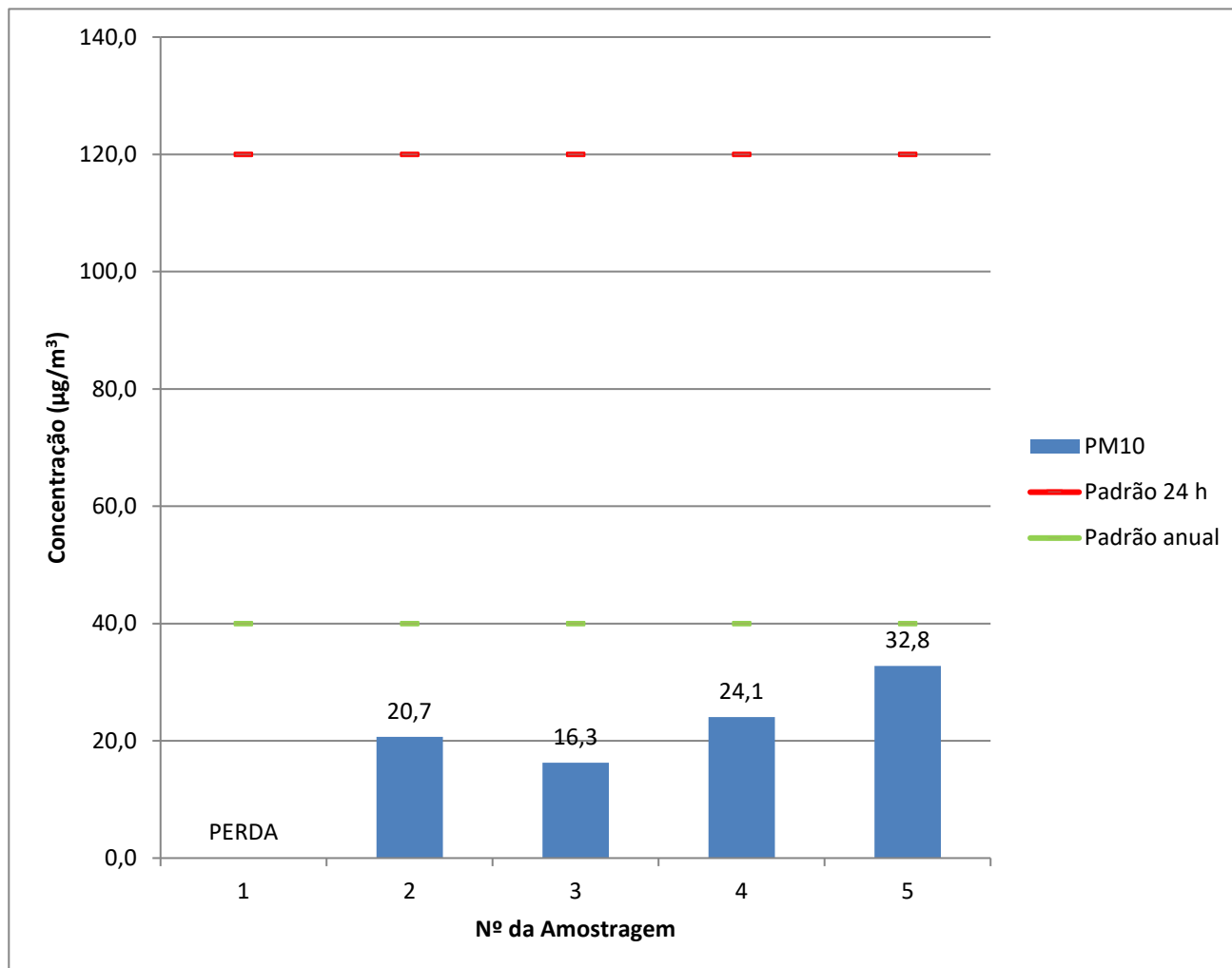
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 255200 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 23/21 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-936 Belo Horizonte - MG - Brasil www.femg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214

e-mail: ist-meioambiente@femg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 255200 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 255200 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 799.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Inaláveis
Motivo da calibração: Substituição de escovas
Técnico responsável: Charles
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 encimento da calibraçã: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 691 Temperatura ambiente (°C): 33,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /((minK ^{1/2}))
18	5,9	6	11,9	9	9,8	18,8	13,8	677,5	0,980	1,243	0,071
13	5,7	5,8	11,5	13,8	14,5	28,3	20,8	670,5	0,970	1,222	0,070
10	5,4	5,5	10,9	20,7	21,6	42,3	31,1	660,2	0,955	1,190	0,068
9	5,2	5,5	10,7	23,7	24,6	48,3	35,5	655,8	0,949	1,179	0,067
8	5	5,2	10,2	28,6	29,6	58,2	42,8	648,5	0,938	1,152	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	8,1687
Coeficiente linear (b_2)	0,3993
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9974





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-936 Belo Horizonte - MG - Brasil www.temq.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3409-2214
e-mail: lst-meioambiente@temq.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 255200 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO	
CONTRATADO	
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional: 02 Rua: Rua Professor Baeta Viana	
03 Nº: 640 / 401	04 Bairro: Itapoã
05 CEP: 31710220	06 Cidade: Belo Horizonte
07 Estado: MG	08 Telefone: 31992185470
09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br	10 Registro no CRQ: 002101270
11 Título Profissional: Químico (bacharel)	12 CPF: 012.149.546-93
CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade	
15 Nº: s/nº	16 Bairro: NA
17 CEP: 35938-00	18 Cidade: Bela Vista de Minas
19 Estado: MG	20 Telefone: 31 38081149
21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.	22 Registro no CRQ: ---
23 CNPJ: 17.469.701/0086-66	24 Capital Social: Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade	
26 Nº: s/nº	27 Bairro: N/A
28 CEP: 35938-000	29 Cidade: Bela Vista de Minas
30 Telefone: 31 3808-1149	31 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar
32 Valor do Serviço: 37191,67	33 Honorários: 37191,97
34 Tipo de Contrato: 7	35 Início do Serviço / Data: 01/10/2020
36 Prazo: 24 meses	37
ASSINATURAS	
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL  CONTRATANTE
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87	
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	

Certificado de Ensaio N° 255200 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 255200 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LV.111 FT.FL.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC**, CNPJ 03.773.700/0083-53 está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.860 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1.º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o n.º 02101270 Processo n.º 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

088339/K/80 - O Conselho e o Conselho de Arquivos registram as ações regulamentadas desde a sua criação em 21 de dezembro de 2010, sob o número 0001 de registro de criação.

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 10º andar - EA Avenida - Fone: (31) 3279-8900 - Fax: (31) 3279-8801 - cnp: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq2@crqmg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 255201 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-159

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
12/04/2021

Data de emissão
13/04/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 255201 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

Houve perda na amostragem de n° 5, do dia 29/03/2021 uma vez que a extensão elétrica do ponto que liga o equipamento estava cortada quando da coleta do filtro. Sendo assim, não houve amostragem nesse dia.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 02/02/2021



Certificado de Ensaio N° 255201

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	5757	6434	6448	6468	PERDA
Data do Início	dd/mm/aa	05/03/21	11/03/21	17/03/21	23/03/21	29/03/21
Data do Final	dd/mm/aa	06/03/21	12/03/21	18/03/21	24/03/21	30/03/21
Horário Inicial	hh:mm	627,54	651,61	675,74	699,82	===
Horário Final	hh:mm	651,55	675,61	699,74	723,83	===
Temperatura média	°C	24	22	23	24	25
Pressão Atmosférica Média	mmHg	695	692	696	697	===
Código do Filtro	-	295	300	307	315	PERDA
Massa final	g	2,7737	2,7201	2,7111	2,8840	===
Massa Inicial	g	2,7252	2,6776	2,6638	2,7062	===
Massa coletada	g	0,0485	0,0425	0,0473	0,1777	===
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	46,8	46,4	47,0	46,5	===
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,9	658,1	661,1	662,4	===
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	===
Tempo	min	1441	1440	1440	1441	===
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1633	1634	1635	1638	===
Concentração (CPTP)	µg/m ³	29,7	26,0	28,9	108,5	PERDA
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,3	0,3	0,7	===
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

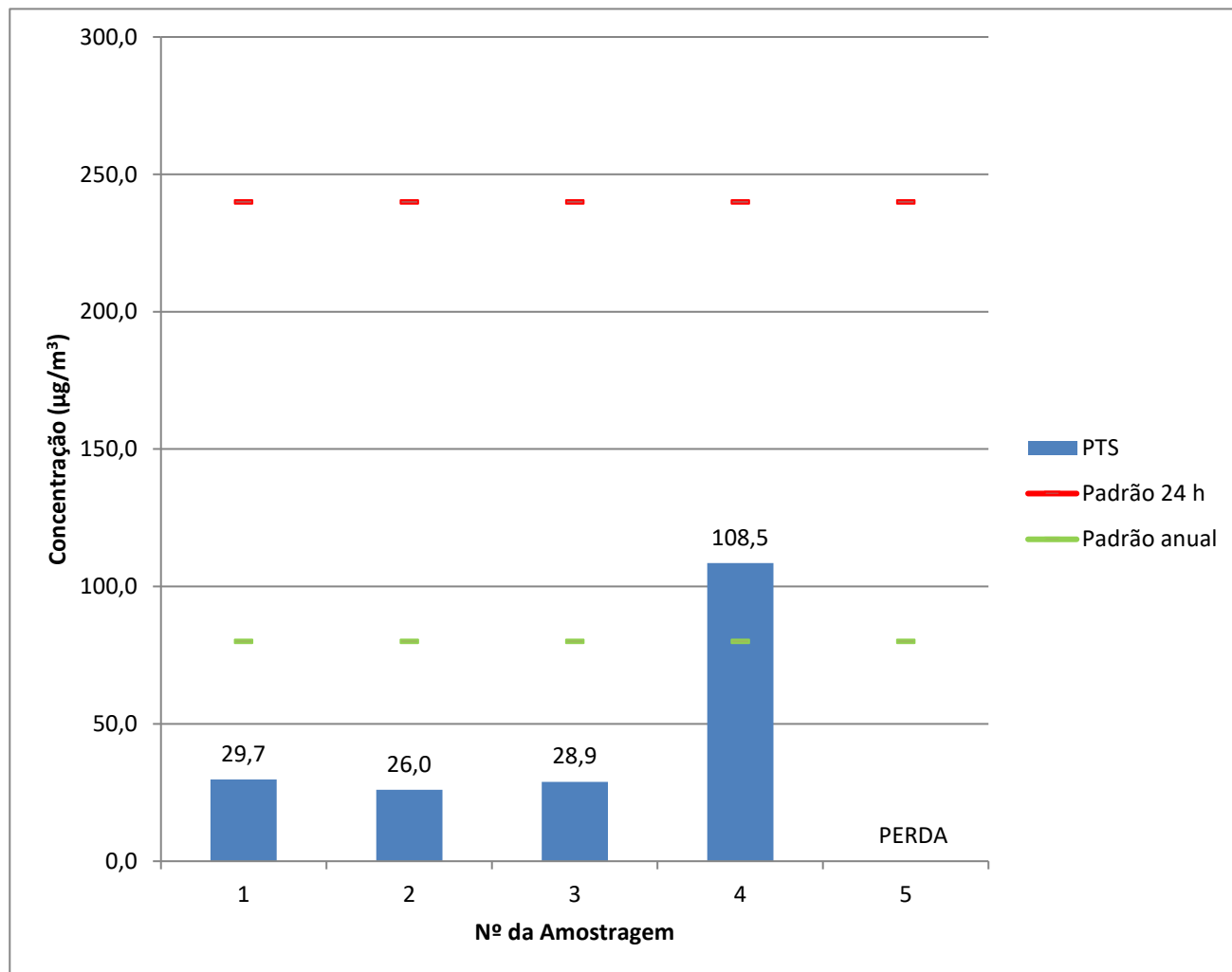
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 255201 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 23/21 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 / (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 255201 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 255201 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles - Dângelle
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 Temperatura ambiente (°C): 31,2

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	7,2	7,3	14,5	11,4	11,1	22,5	16,5	676,8	0,976	1,364	0,078
13	6,7	6,8	13,5	16,7	16,1	32,8	24,1	669,2	0,965	1,317	0,075
10	6	6,2	12,2	23,2	22,3	45,5	33,5	659,8	0,952	1,253	0,072
9	5,8	5,7	11,5	26,5	26	52,5	38,6	654,7	0,944	1,217	0,070
8	5,4	5,5	10,9	31,5	30,5	62,0	45,6	647,7	0,934	1,185	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 3,9566

Coeficiente linear (b_2) 0,6669

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9956





Certificado de Ensaio N° 255201 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO	
CONTRATADO	
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional:	
02 Rua: Rua Professor Baeta Viana	N°: 03 640 / 401 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220
06 Cidade: Belo Horizonte	Estado: 07 MG Telefone: 08 31992185470 E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br
10 Registro no CRQ: 002101270	Título Profissional: 11 Químico (bacharel) CPF: 12 012.149.546-93
CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência:	
14 Rua: Rua do Andrade	N°: 15 s/nº Bairro: 16 NA CEP: 17 35938-00
18 Cidade: Bela Vista de Minas	Estado: 19 MG Telefone: 20 31 38081149 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com
22 Registro no CRQ: ---	CNPJ: 23 17.469.701/0086-66 Capital Social: 24 Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço:	
25 Rua: Rua do Andrade	N°: 26 s/nº Bairro: 27 N/A
28 Cidade: Bela Vista de Minas	Estado: 29 MG Telefone: 30 31 3808-1149 CEP: 31 35938-000
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	
33 Valor do Serviço: 37191,67	Honorários: 34 37191,97 Tipo de Contrato: 35 7 Início do Serviço (Data): 36 01/10/2020 Prazo: 37 24 meses
ASSINATURAS	
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66c187
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Minas 50039307

Certificado de Ensaio N° 255201 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)


Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 255201 Folha: 9/9


The certificate is a yellow document with a blue border. At the top left is the SENAI logo. The main title is 'CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO' and 'CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA'. The recipient is 'MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA' with registration details. The certifier is 'EDILAMAR DA SILVA CAETANO', Assistentente de Gerências, CRQ-2ª Região/MG. The certificate is valid until 31 de março de 2021. A large watermark 'CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA' is visible in the background.


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA
LV.1111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1.º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o n.º 02101270 Processo n.º 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Observação: A Lei de Contratação e o Contrato de Prestação de Serviços Regulados foram aprovados em 31 de dezembro de 2006, sem alteração de conteúdo.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**


EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistentente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 1.º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-8900 - Fax: (31) 3279-8801 - cep: 30179-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 255579

Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-211

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
07/05/2021

Data de emissão
07/05/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

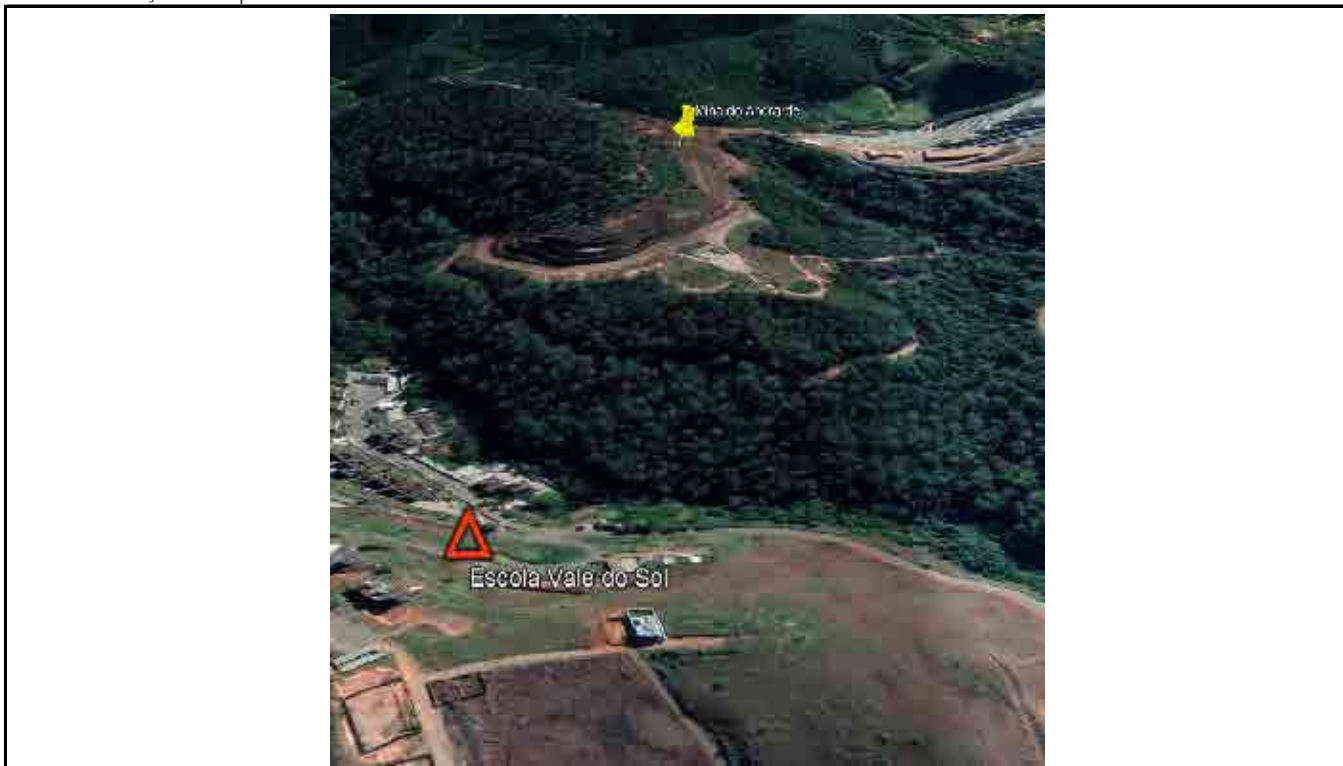


Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 255579 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 02/02/2021



Certificado de Ensaio N° 255579

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	6850	7654	7651	7649	7839
Data do Início	dd/mm/aa	04/04/21	10/04/21	16/04/21	22/04/21	28/04/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/04/21	11/04/21	17/04/21	23/04/21	29/04/21
Horário Inicial	hh:mm	1788,57	1812,68	1836,75	1860,88	1884,99
Horário Final	hh:mm	1812,57	1836,68	1860,75	1884,95	1909,00
Temperatura média	°C	23	20	21	21	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691	696	695	694	694
Código do Filtro	-	462	454	447	441	646
Massa final	g	2,8738	2,8829	2,8609	2,8590	2,7915
Massa Inicial	g	2,8247	2,8370	2,8058	2,8091	2,7429
Massa coletada	g	0,0491	0,0551	0,0551	0,0499	0,0486
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	35,8	36,0	36,0	36,6	41,7
Pressão Estagnação - Po	mmHg	664,7	669,8	668,1	667,1	663,2
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1440	1444	1441
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1567	1586	1579	1581	1561
Concentração (CPTP)	µg/m ³	31,3	28,9	34,9	31,6	31,1
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

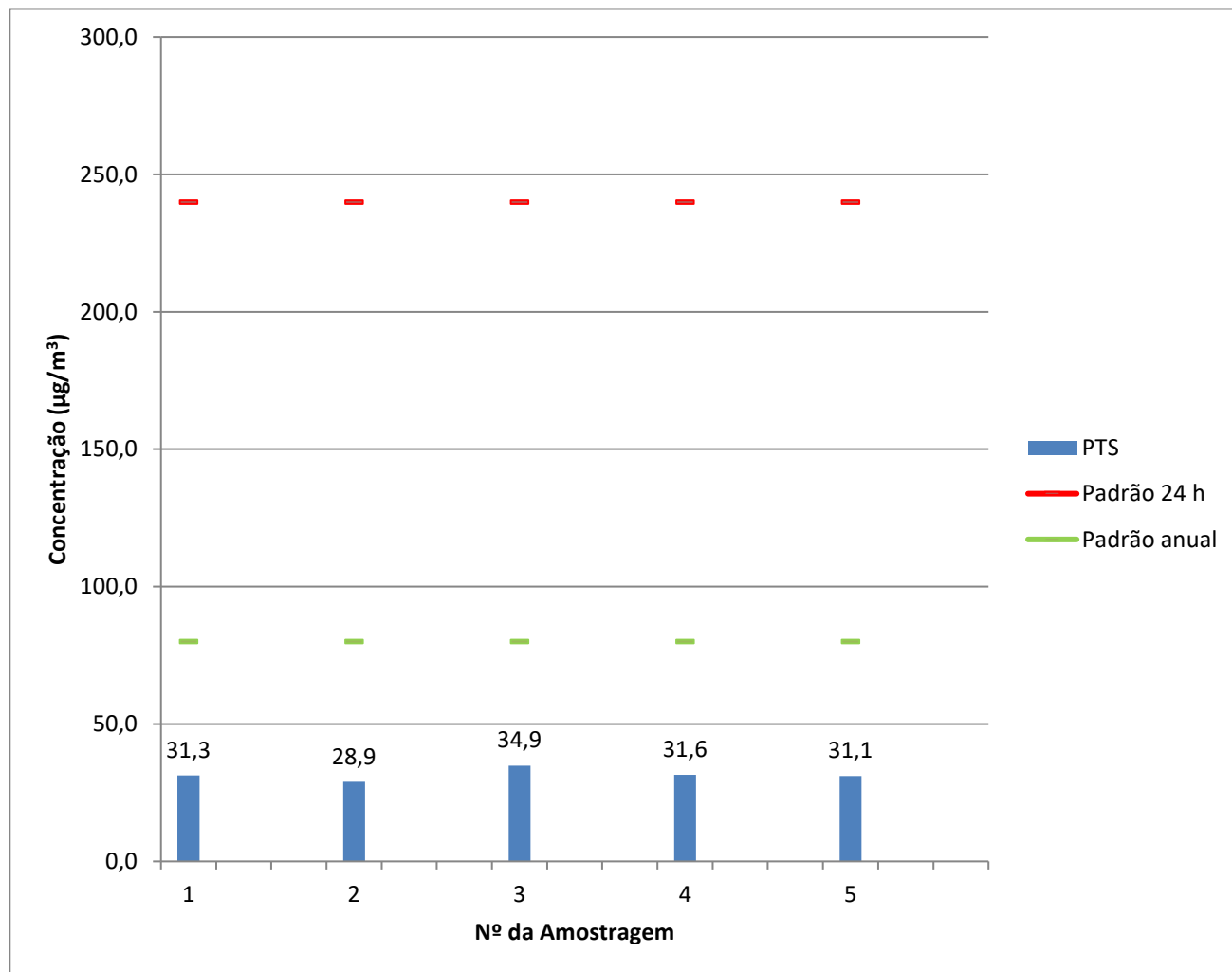
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 255579

Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 39/21 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 / (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 255579 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 255579 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles - Dângelle
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 691 Temperatura ambiente (°C): 33,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	5,8	6,1	11,9	8,6	10,2	18,8	13,8	677,5	0,980	1,243	0,071
13	5,7	5,8	11,5	12,8	15	27,8	20,4	670,9	0,970	1,222	0,070
10	5,4	5,6	11,0	19,2	22,2	41,4	30,4	660,9	0,956	1,196	0,068
9	5,3	5,5	10,8	22,5	26,3	48,8	35,9	655,4	0,948	1,185	0,068
8	5,1	5,3	10,4	26,9	31,7	58,6	43,1	648,2	0,938	1,163	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 9,4660

Coeficiente linear (b_2) 0,3083

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9969





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 255579 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana		
Cidade: 06 Belo Horizonte		
Estado: 07 MG		
Telefone: 08 31992185470		
Bairro: 04 Itapoã		
CEP: 05 31710220		
E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br		
Registro no CRQ: 10 002101270		
Título Profissional: 11 Químico (bacharel)		
CPF: 12 012.149.546-93		
CONTRATANTE		
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade		
Cidade: 18 Bela Vista de Minas		
Estado: 19 MG		
Telefone: 20 31 38081149		
Bairro: 16 NA		
CEP: 17 35938-00		
E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com.br		
Registro no CRQ: 22 -		
Capital Social: 24 Não informado		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade		
Cidade: 28 Bela Vista de Minas		
Estado: 29 MG		
Telefone: 30 31 3808-1149		
Bairro: 27 N/A		
CEP: 31 35938-000		
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar		
Valor do Serviço: 33 37191,67		
Honorários: 34 37191,97		
Tipo de Contrato: 35 7		
Início do Serviço / Data: 36 01/10/2020		
Prazo: 37 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.		
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		
DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'		
PROFISSIONAL		
		
CONTRATANTE		
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b84611be66cf87		
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307		

Certificado de Ensaio N° 255579 Folha: 8/9


A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

CRQ-2ª REGIÃO/MG

LV.111 FT.FL.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1.º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o n.º 02101270 Processo n.º 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Observação: O Certificado só é considerado válido se estiver registrado no sistema informatizado, junto à esta unidade, até 31 de dezembro de 2020, sob as condições acima do sistema de emissão do certificado.


EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-6900 - Fax: (31) 3279-8801 - cnpj: 30179-9/2 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq2@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 255580

Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-210

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão

07/05/2021

Data de emissão

07/05/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 255580 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 02/02/2021



Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 255580

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	6849	7653	7652	7656	7840
Data do Início	dd/mm/aa	04/04/21	10/04/21	16/04/21	22/04/21	28/04/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/04/21	11/04/21	17/04/21	23/04/21	29/04/21
Horário Inicial	hh:mm	1150,19	1174,27	1198,35	1222,44	1246,47
Horário Final	hh:mm	1174,18	1198,27	1222,35	1246,45	1270,47
Temperatura média	°C	23	20	21	21	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691	696	695	694	694
Código do Filtro	-	461	449	448	440	647
Massa final	g	2,8361	2,8678	2,8253	2,7946	2,7615
Massa Inicial	g	2,8095	2,8380	2,7907	2,7701	2,7292
Massa coletada	g	0,0266	0,0298	0,0346	0,0245	0,0323
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	36,1	36,7	36,8	46,5	41,8
Pressão Estagnação - Po	mmHg	664,5	669,1	667,6	659,8	663,1
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,08	1,10	1,09	1,07	1,08
Tempo	min	1439	1440	1440	1441	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1562	1579	1573	1543	1554
Concentração (CPTP)	µg/m ³	17,0	18,8	22,0	15,9	20,8
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

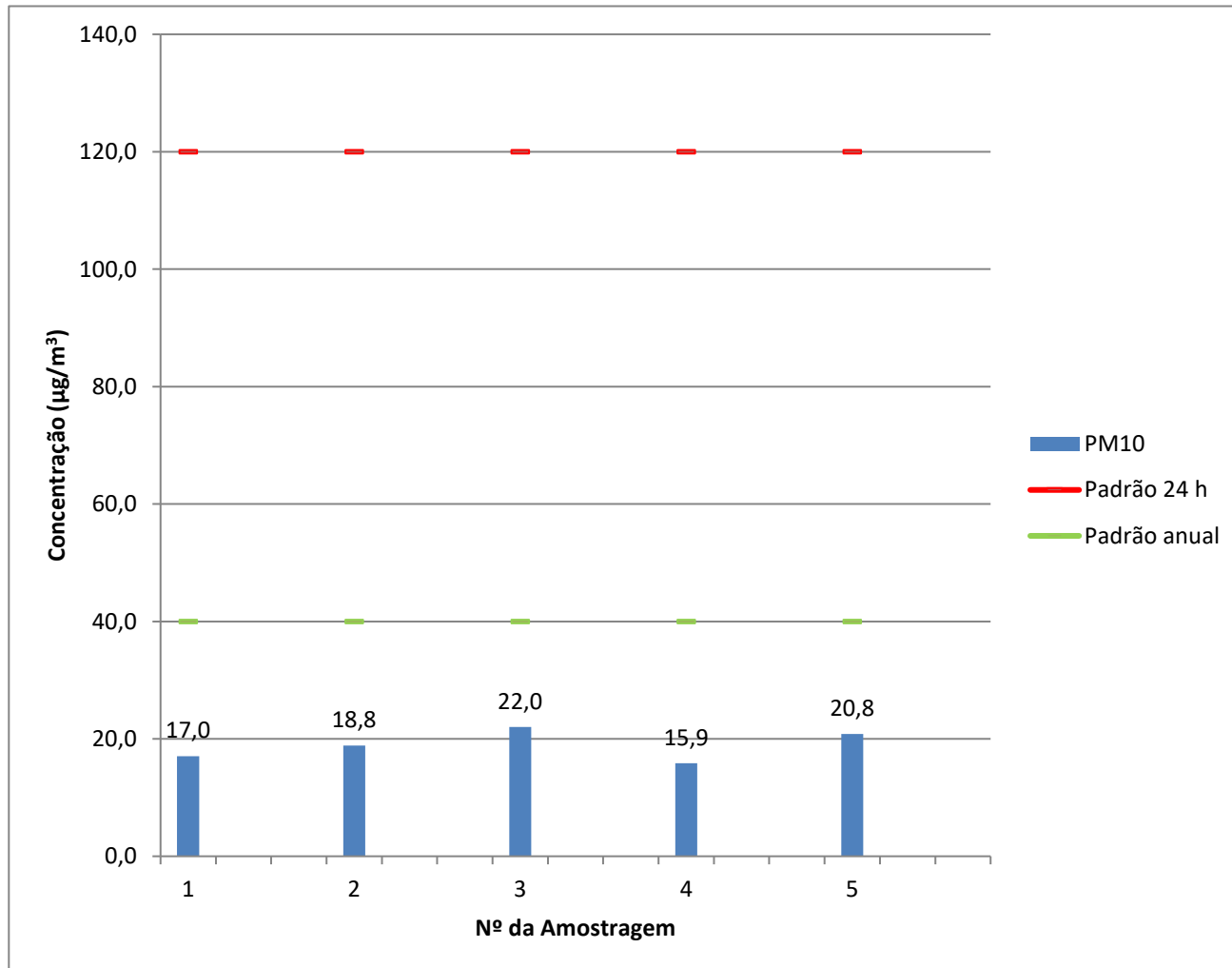
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 255580 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 39/21 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-936 Belo Horizonte - MG - Brasil www.femg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@femg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 255580 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 255580 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 799.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Inaláveis
Motivo da calibração: Substituição de escovas
Técnico responsável: Charles
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 encimento da calibraçã: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 691 Temperatura ambiente (°C): 33,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /((minK ^{1/2}))
18	5,9	6	11,9	9	9,8	18,8	13,8	677,5	0,980	1,243	0,071
13	5,7	5,8	11,5	13,8	14,5	28,3	20,8	670,5	0,970	1,222	0,070
10	5,4	5,5	10,9	20,7	21,6	42,3	31,1	660,2	0,955	1,190	0,068
9	5,2	5,5	10,7	23,7	24,6	48,3	35,5	655,8	0,949	1,179	0,067
8	5	5,2	10,2	28,6	29,6	58,2	42,8	648,5	0,938	1,152	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	8,1687
Coeficiente linear (b_2)	0,3993
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9974



Certificado de Ensaio N° 255580

Folha: 7/9

	CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3275-9800 Fax: (31) 3275-9801 - CEP: 30170-002 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br	Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 Rua: Rua Professor Baeta Viana		
03 Nº: 640 / 401	04 Bairro: Itapoã	06 CEP: 31710220
05 Estado: MG	08 Telefone: 31992185470	09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br
07 Cidade: Belo Horizonte	11 Título Profissional: Químico (bacharel)	12 CPF: 012.149.546-93
10 Registro no CRQ: 002101270		
CONTRATANTE		
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade		
15 Nº: s/nº	16 Bairro: NA	17 CEP: 35938-00
18 Cidade: Bela Vista de Minas	19 Estado: MG	20 Telefone: 31 38081149
21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormital.com.	22 Registro no CRQ: 17.469.701/0086-66	24 Capital Social: Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade		
26 Nº: s/nº	27 Bairro: N/A	28 CEP: 35938-000
29 Estado: MG	30 Telefone: 31 3808-1149	
31 Cidade: Bela Vista de Minas		
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar		
33 Valor do Serviço: 37191,67	34 Honorários: 37191,97	35 Tipo de Contrato: 7
	36 Início do Serviço / Data: 01/10/2020	37 Prazo: 24 meses
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693	Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL	
	CONTRATANTE	
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66c187	
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	

Certificado de Ensaio N° 255580 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG



ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio Nº 255580 Folha: 9/9

 SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO MINAS GERAIS CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA
LV.111 FT.FL.90 N.8.221
<p>Certificamos que a empresa SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53 está registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.860 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA registrado (a) neste CRQ-MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".</p>
<p><small>088339/ACBQ - O Conselho e o Conselho de classe referidos no sistema regulamentado foram a atos emitidos em 2 de dezembro de 2020, sobre alterações para de revisão do conselho</small></p>
<p> EDILAMAR DA SILVA CAETANO Assistente de Gerências CRQ-2ª Região/MG</p>
<p>Válido até 31 de março de 2021 Belo Horizonte, 08 de julho de 2020</p>
<p>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - EA Avenida - Fone: (31) 3279-8900 - Fax: (31) 3279-8801 - cnpj: 301792902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - e-mail: crq2@crqmg.org.br</p>



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 255581

Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-210

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
07/05/2021

Data de emissão
07/05/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 255581 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

Durante a amostragem de n° 4, do dia 22/04/2021, ocorreu problemas elétricos no equipamento, ocasionando operação em tempo de operação menor que 24 horas.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 02/02/2021



Certificado de Ensaio N° 255581 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	6848	7655	7650	7841	7838
Data do Início	dd/mm/aa	04/04/21	10/04/21	16/04/21	22/04/21	28/04/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/04/21	11/04/21	17/04/21	23/04/21	29/04/21
Horário Inicial	hh:mm	723,89	747,99	772,09	796,18	812,16
Horário Final	hh:mm	747,89	771,99	796,09	812,13	836,15
Temperatura média	°C	23	20	21	21	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	698	696	691	694
Código do Filtro	-	460	455	444	437	645
Massa final	g	2,8752	2,8871	2,8472	2,8032	2,7958
Massa Inicial	g	2,8246	2,8260	2,8289	2,8021	836,15
Massa coletada	g	0,0506	0,0611	0,0183	0,0011	0,0697
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	43,5	42,6	41,8	45,7	46,8
Pressão Estagnação - Po	mmHg	661,0	666,2	665,6	657,0	660,0
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1440	957	1439
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1650	1675	1674	1087	1635
Concentração (CPTP)	µg/m ³	30,7	36,5	10,9	1,0	42,6
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,5	0,5	0,3	0,4	0,6
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

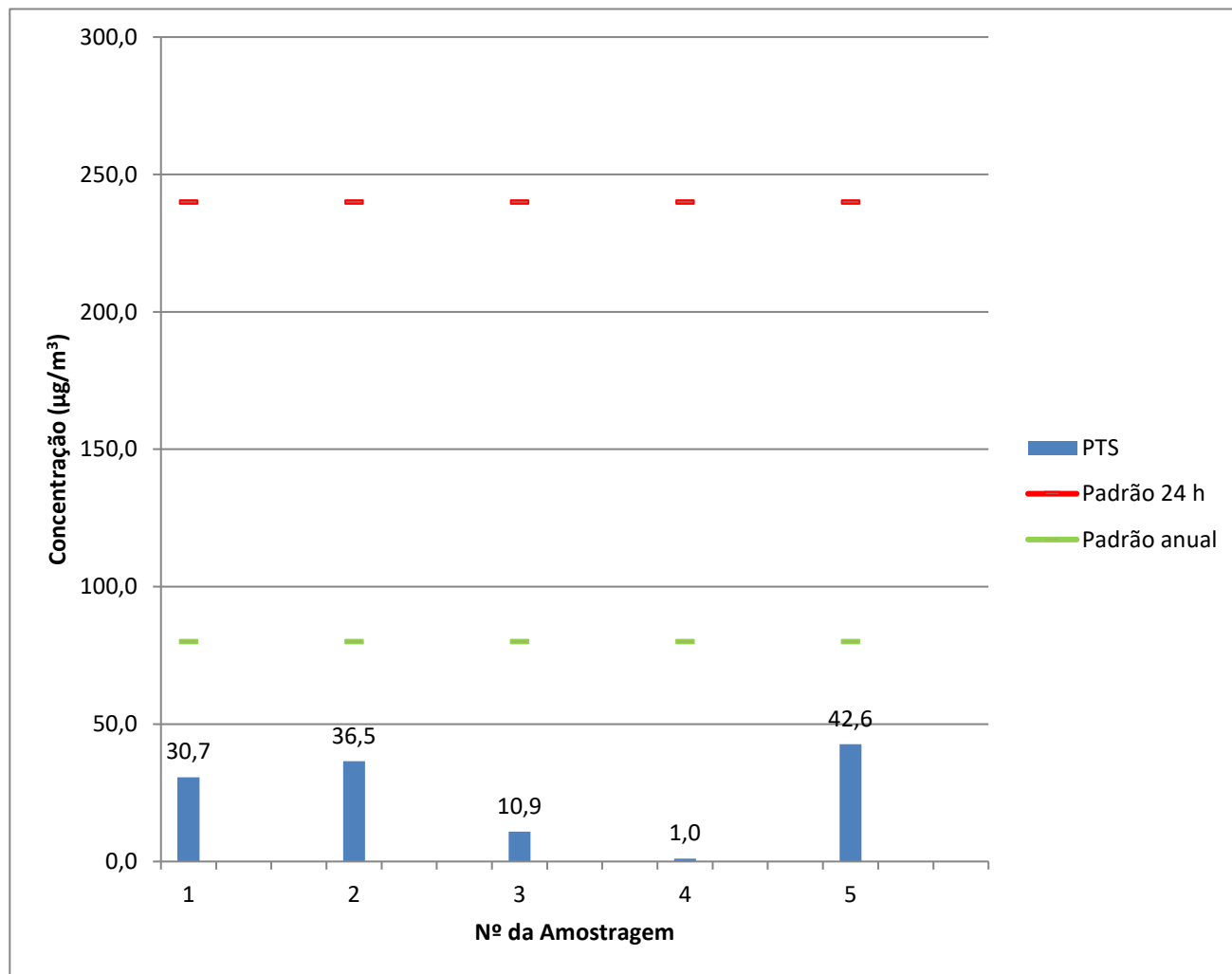
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 255581 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 39/21 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 / (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 255581 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 255581 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles - Dângelle
Data de calibração: 02/02/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 13/04/2020
Coeficiente angular (a_1): 1,873 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_1): -0,0324 Correlação (R^2): 0,9999

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 693 Temperatura ambiente (°C): 31,2

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	7,2	7,3	14,5	11,4	11,1	22,5	16,5	676,8	0,976	1,364	0,078
13	6,7	6,8	13,5	16,7	16,1	32,8	24,1	669,2	0,965	1,317	0,075
10	6	6,2	12,2	23,2	22,3	45,5	33,5	659,8	0,952	1,253	0,072
9	5,8	5,7	11,5	26,5	26	52,5	38,6	654,7	0,944	1,217	0,070
8	5,4	5,5	10,9	31,5	30,5	62,0	45,6	647,7	0,934	1,185	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 3,9566

Coeficiente linear (b_2) 0,6669

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9956





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 255581 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana		
Nº: 03 640 / 401 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220		
Cidade: 06 Belo Horizonte Estado: 07 MG Telefone: 08 31992185470 E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br		
Registro no CRQ: 10 002101270 Título Profissional: 11 Químico (bacharel) CPF: 12 012.149.546-93		
CONTRATANTE		
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade		
Nº: 15 s/nº Bairro: 16 NA CEP: 17 35938-00		
Cidade: 18 Bela Vista de Minas Estado: 19 MG Telefone: 20 31 38081149 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com		
Registro no CRQ: 22 CNPJ: 23 17.469.701/0086-66 Capital Social: 24 Não informado		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade		
Nº: 26 s/nº Bairro: 27 N/A		
Cidade: 28 Bela Vista de Minas Estado: 29 MG Telefone: 30 31 3808-1149 CEP: 31 35938-000		
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar		
Valor do Serviço: 33 37191,67 Honorários: 34 37191,97 Tipo de Contrato: 35 7 Início do Serviço (Data): 36 01/10/2020 Prazo: 37 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'	
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL  CONTRATANTE	
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87		
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307		

Certificado de Ensaio N° 255581 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG


ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 255581 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LV.1111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-MG sob o n.º 02101270 Processo n.º 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Observação: A Lei nº 10.256/2002 alterou o texto do Art. 27 da Lei nº 2.800 de 1956, passando a exigir a inscrição do profissional no Conselho de Classe. O Conselho Regional de Química - 2ª Região Minas Gerais, em conformidade com o Art. 27 da Lei nº 2.800 de 1956, não exige a inscrição do profissional no Conselho de Classe para a emissão do Certificado de Função Técnica.

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**


EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 1º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-8900 - Fax: (31) 3279-8801 - cep: 30179-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256164 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-304

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
15/06/2021

Data de emissão
15/06/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

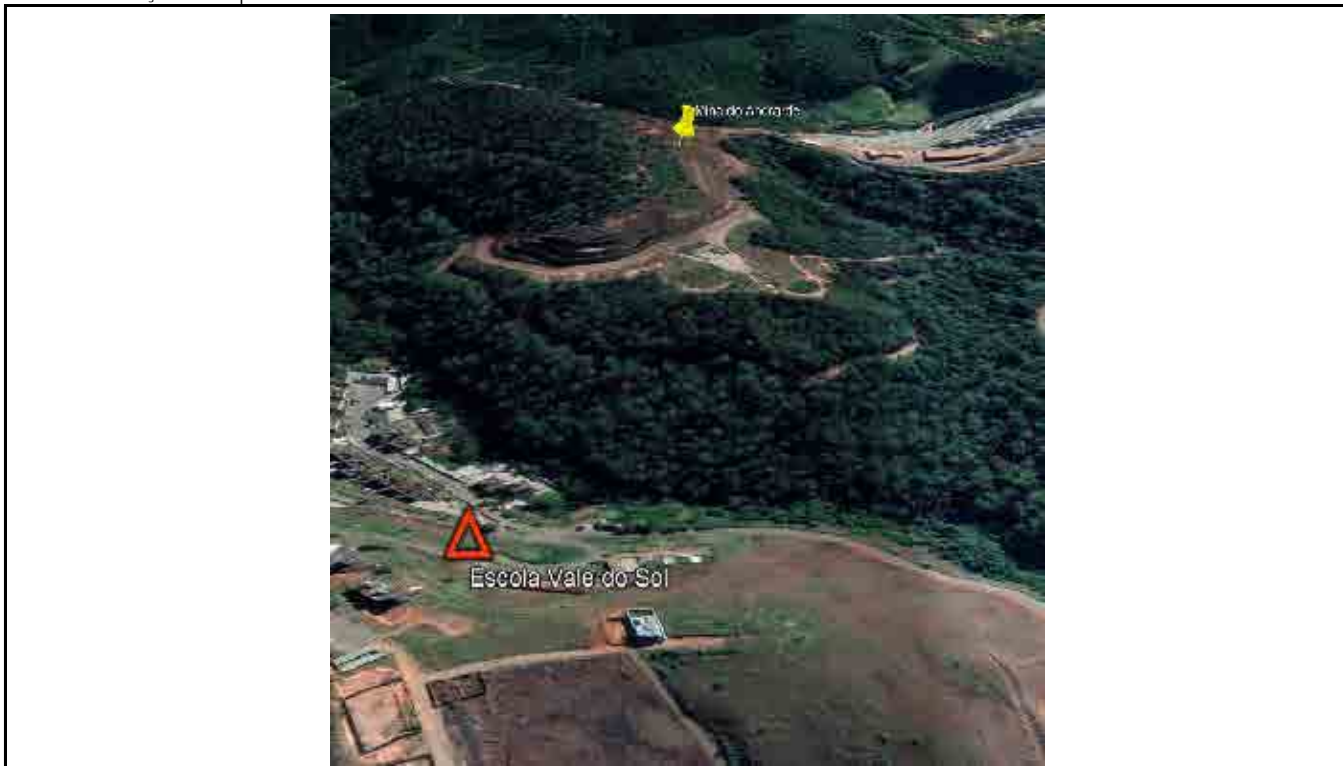


Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 256164 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

O motor do equipamento de amostragem apresentou defeito na amostragem do dia 10/05/2021 ocasionando perda na amostragem. O motor passou por manutenção e nova calibração e o problema foi corrigido. A vazão do equipamento de amostragem se apresentou abaixo da adequada ($1,1 \text{ m}^3/\text{min}$).

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 10/05/2021



Certificado de Ensaio N° 256164

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	8443	PERDA	8684	9258	9584
Data do Início	dd/mm/aa	04/05/21	10/05/21	16/05/21	22/05/21	28/05/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/05/21	11/05/21	17/05/21	23/05/21	29/05/21
Horário Inicial	hh:mm	1909,1	===	1933,28	1957,36	1981,42
Horário Final	hh:mm	1933,11	===	1957,28	1981,38	2005,44
Temperatura média	°C	21	===	19	22	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	694	===	694	695	697
Código do Filtro	-	643	PERDA	634	588	662
Massa final	g	2,7511	===	2,8872	2,7065	2,8761
Massa Inicial	g	2,6935	===	2,8344	2,6239	2,7515
Massa coletada	g	0,0576	===	0,0528	0,0826	0,1245
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	41,3	===	42,4	47,8	40,1
Pressão Estagnação - Po	mmHg	664,1	===	662,6	660,3	667,9
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	===	1,1	1,0	1,1
Tempo	min	1441	===	1440	1441	1441
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1525	===	1527	1507	1532
Concentração (CPTP)	µg/m ³	37,8	PERDA	34,6	54,8	81,3
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,5	===	0,5	0,7	0,9
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

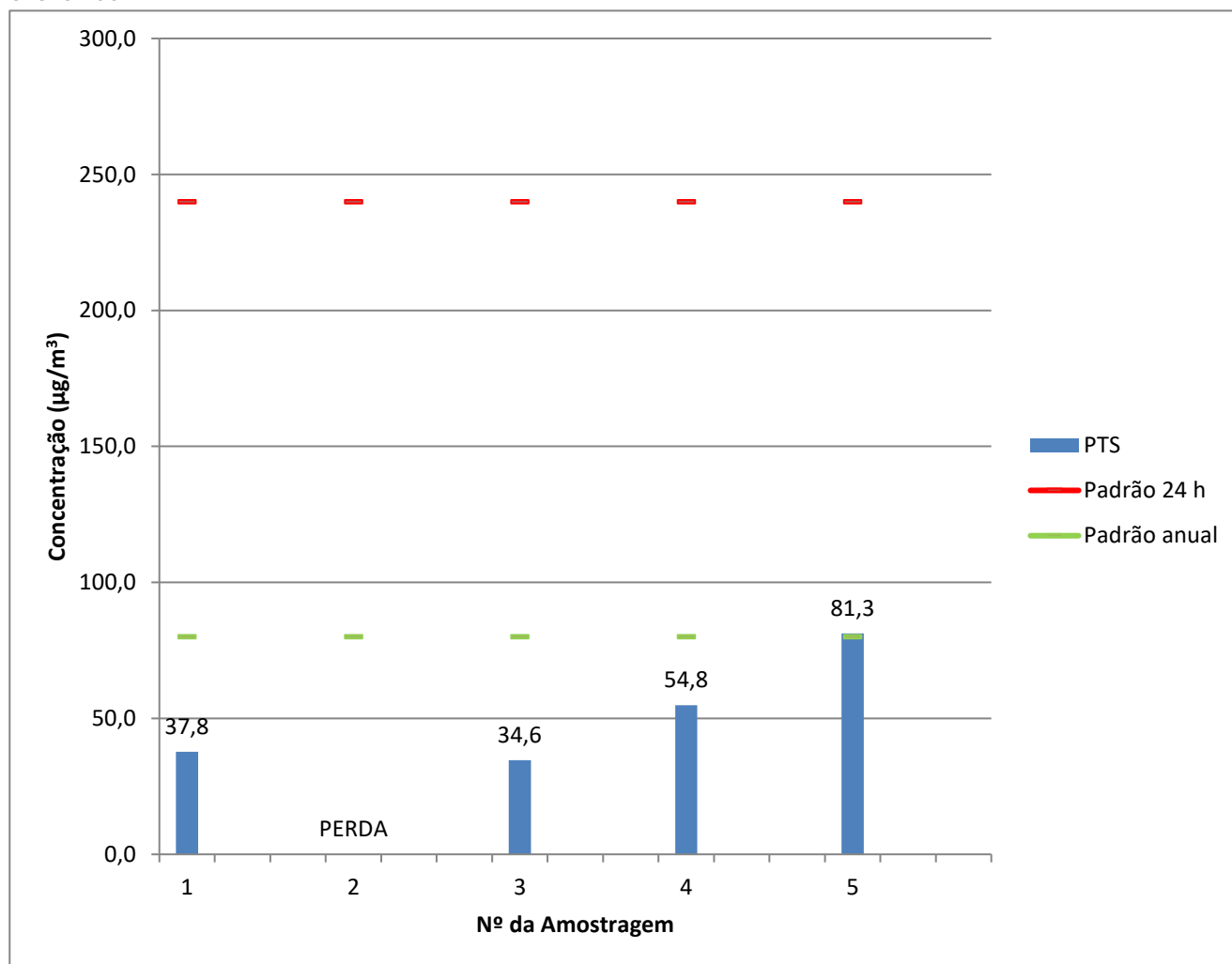
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 256164

Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 41/21 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 / (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256164 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 256164 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 10/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 10/05/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 694 Temperatura ambiente (°C): 22,5

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	5,7	5,8	11,5	8,9	9,9	18,8	13,8	679,8	0,980	1,200	0,070
13	5,5	5,5	11,0	12,5	14,8	27,3	20,1	673,5	0,971	1,173	0,068
10	5,2	5,4	10,6	18,7	22,1	40,8	30,0	663,6	0,957	1,151	0,067
9	5,1	5,2	10,3	21,7	25,5	47,2	34,7	658,9	0,950	1,134	0,066
8	4,9	5	9,9	26	31,2	57,2	42,1	651,5	0,939	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 8,0543

Coeficiente linear (b_2) 0,4190

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9908





Certificado de Ensaio N° 256164 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-2861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO				
CONTRATADO				
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA				
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana				
03 N°: 640 / 401	04 Bairro: Itapoã	05 CEP: 31710220		
06 Cidade: Belo Horizonte	07 Estado: MG	08 Telefone: 31992185470	09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br	
10 Registro no CRQ: 002101270	11 Título Profissional: Químico (bacharel)	12 CPF: 012.149.546-93		
CONTRATANTE				
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade				
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade				
15 N°: s/nº	16 Bairro: NA	17 CEP: 35938-00		
18 Cidade: Bela Vista de Minas	19 Estado: MG	20 Telefone: 31 38081149	21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.	
22 Registro no CRQ: -	23 CNPJ: 17.469.701/0086-66	24 Capital Social: Não informado		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO				
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade				
Cidade: 26 Bela Vista de Minas				
27 N°: s/nº	28 Bairro: N/A	29 CEP: 35938-000		
30 Estado: MG	31 Telefone: 31 3808-1149			
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar				
33 Valor do Serviço: 37191,67	34 Honorários: 37191,97	35 Tipo de Contrato: 7	36 Início do Serviço / Data: 01/10/2020	37 PRAZO: 24 meses
ASSINATURAS				
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.				
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'			
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL  CONTRATANTE			
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87				
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307				

Certificado de Ensaio N° 256164 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 256164 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

L.V.111 FT F190 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0053-53** esta registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 004712 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o n.º 02101270, Processo n.º 0265701 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Edilamar da Silveira Caetano
Assistente de Certificações
CRQ-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

Rua São Paulo, 600 - 1º andar - F.L. Avenida - Fone: (31) 3279-0900 - Fax: (31) 3279-0881 - e-mail: temg@temg.org.br - <http://www.temg.org.br> - e-mail: cri@cripq.org.br

Certificado de Ensaio N° 256165

Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-304

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão

15/06/2021

Data de emissão

15/06/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 256165

Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda de amostragem no dia 10/05/2021, pois o equipamento apresentou defeito no motor de operação. O equipamento após passou por substituição do motor e nova calibração onde passou a operar normalmente.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 10/05/2021



Certificado de Ensaio N° 256165

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	8442	PERDA	8983	9257	9582
Data do Início	dd/mm/aa	04/05/21	10/05/21	16/05/21	22/05/21	28/05/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/05/21	11/05/21	17/05/21	23/05/21	29/05/21
Horário Inicial	hh:mm	1270,57	===	1294,80	1318,88	1342,92
Horário Final	hh:mm	1294,57	===	1318,80	1342,89	1366,92
Temperatura média	°C	21	===	19	22	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	694	===	694	695	697
Código do Filtro	-	642	PERDA	633	587	659
Massa final	g	2,7507	===	2,8660	2,6844	2,7819
Massa Inicial	g	2,7172	===	2,8336	2,6250	2,7380
Massa coletada	g	0,0335	===	0,0324	0,0594	0,0439
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	43,5	===	42,2	48,7	41,5
Pressão Estagnação - Po	mmHg	662,4	===	662,8	659,6	666,9
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,09	===	1,10	1,08	1,10
Tempo	min	1440	===	1440	1441	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1571	===	1581	1556	1580
Concentração (CPTP)	µg/m ³	21,3	PERDA	20,5	38,2	27,8
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	===	0,3	0,5	0,4
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

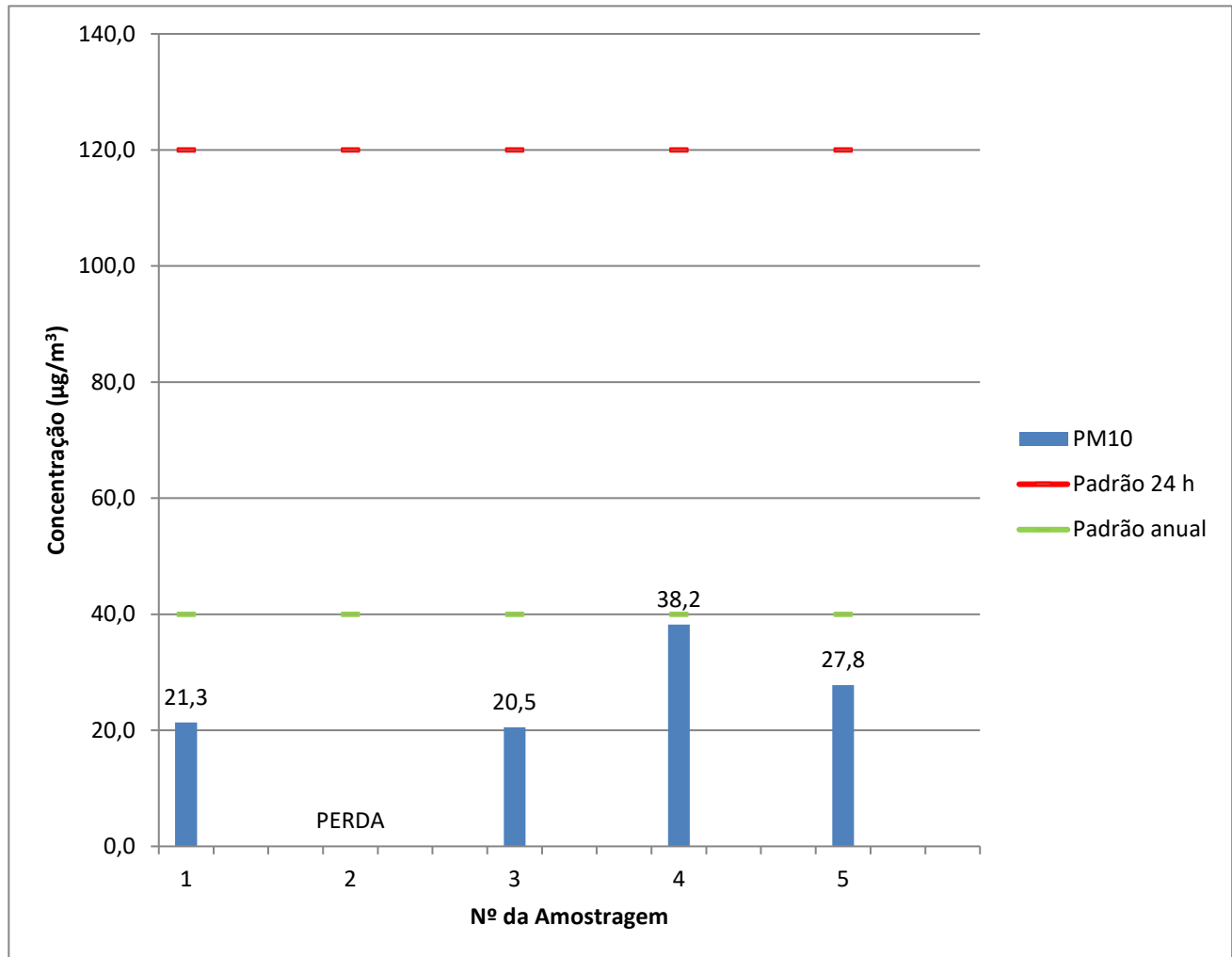
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 256165 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 41/21 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-936 Belo Horizonte - MG - Brasil www.femg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@femg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256165 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 256165 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 799.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Inaláveis
Motivo da calibração: Substituição de escovas
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 10/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 10/05/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 encimento da calibraçã: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,07 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 694 Temperatura ambiente (°C): 23,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po= P _{atm} -Dhf	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /((minK ^{1/2}))
18	6	6,1	12,1	16	9,2	25,2	18,5	675,1	0,973	1,235	0,072
13	5,7	6	11,7	14,8	14	28,8	21,2	672,4	0,969	1,214	0,070
10	5,5	5,6	11,1	21,4	20,9	42,3	31,1	662,5	0,955	1,182	0,069
9	5,4	5,5	10,9	25	24,6	49,6	36,5	657,1	0,947	1,170	0,068
8	5,2	5,3	10,5	29,9	30	59,9	44,0	649,6	0,936	1,148	0,067
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	7,4678
Coeficiente linear (b_2)	0,4406
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9746



Certificado de Ensaio N° 256165

Folha: 7/9

	CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional:		
02 Rua:	03 Nº:	04 Bairro:
02 Rua Professor Baeta Viana	03 640 / 401	04 Itapoã
06 Cidade:	07 Estado:	08 Telefone:
06 Belo Horizonte	07 MG	08 31992185470
10 Registro no CRQ:	11 Título Profissional:	09 E-mail:
10 002101270	11 Químico (bacharel)	09 dangellem@yahoo.com.br
12 CPF: 012.149.546-93		
CONTRATANTE		
Nome da Empresa:		
13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência:		
14 Rua:	15 Nº:	16 Bairro:
14 Rua do Andrade	15 s/nº	16 NA
18 Cidade:	19 Estado:	20 Telefone:
18 Bela Vista de Minas	19 MG	20 31 38081149
22 Registro no CRQ:	23 CNPJ:	21 E-mail:
22 -	23 17.469.701/0086-66	21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com.
24 Capital Social: Não informado		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço:		
25 Rua:	26 Nº:	27 Bairro:
25 Rua do Andrade	26 s/nº	27 N/A
28 Cidade:	29 Estado:	30 Telefone:
28 Bela Vista de Minas	29 MG	30 31 3808-1149
32 Descrição do Serviço:	31 CEP:	
32 Monitoramento da qualidade do ar	31 35938-000	
33 Valor do Serviço:	34 Honorários:	35 Tipo de Contrato:
33 37191,67	34 37191,97	35 7
		36 Início do Serviço / Data:
		36 01/10/2020
		37 Prazo:
		37 24 meses
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693	Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL	
		CONTRATANTE
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.	
	Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87	
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	

Certificado de Ensaio N° 256165 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

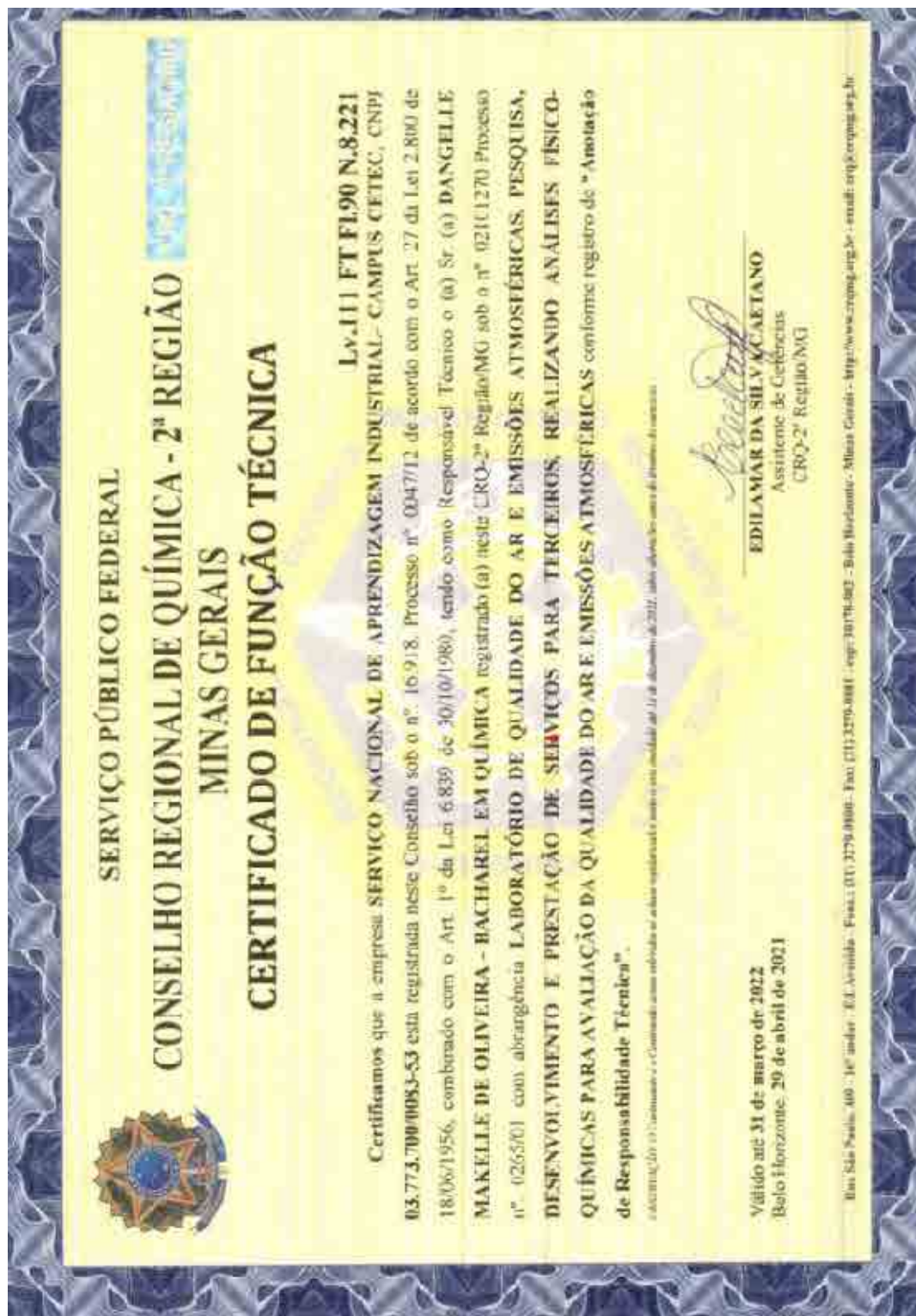
ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 256165 Folha: 9/9





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256166 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG - CAMPUS CETEC

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-304

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
15/06/2021

Data de emissão
15/06/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 256166 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

Houveram perdas nas amostragens números 2, 3 e 4, dos dias 10/05/2021, 16/05/2021 e 22/05/2021. Na amostragem de n° 1 e 2 houveram problemas nos motores dos equipamentos de amostragem. Na amostragem de n° 3, o equipamento não operou em vazão suficiente para que houvesse amostragem significativa e adequada. No dia 27/05/2021 houve a mudança de localização do ponto de amostragem no bairro José Elói. As novas coordenadas geográficas do ponto são: X = 692095 e Y = 7809382.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 07/05/2021

Certificado de Ensaio N° 256166 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	8441	8628	PERDA	9259	9583
Data do Início	dd/mm/aa	04/05/21	10/05/21	16/05/21	22/05/21	28/05/21
Data do Final	dd/mm/aa	05/05/21	11/05/21	17/05/21	23/05/21	29/05/21
Horário Inicial	hh:mm	836,23	====	====	====	908,82
Horário Final	hh:mm	860,24	====	====	====	932,82
Temperatura média	°C	21	====	====	====	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	700	====	====	====	698
Código do Filtro	-	639	PERDA	PERDA	PERDA	660
Massa final	g	2,7901	====	====	====	2,8183
Massa Inicial	g	2,7156	====	====	====	932,82
Massa coletada	g	0,0745	====	====	====	0,0693
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	45,9	====	====	====	49,1
Pressão Estagnação - Po	mmHg	666,3	====	====	====	661,6
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	====	====	====	1,1
Tempo	min	1441	====	====	====	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1585	====	====	====	1623
Concentração (CPTP)	µg/m ³	47,0	PERDA	PERDA	PERDA	42,7
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,9	====	====	====	0,8
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

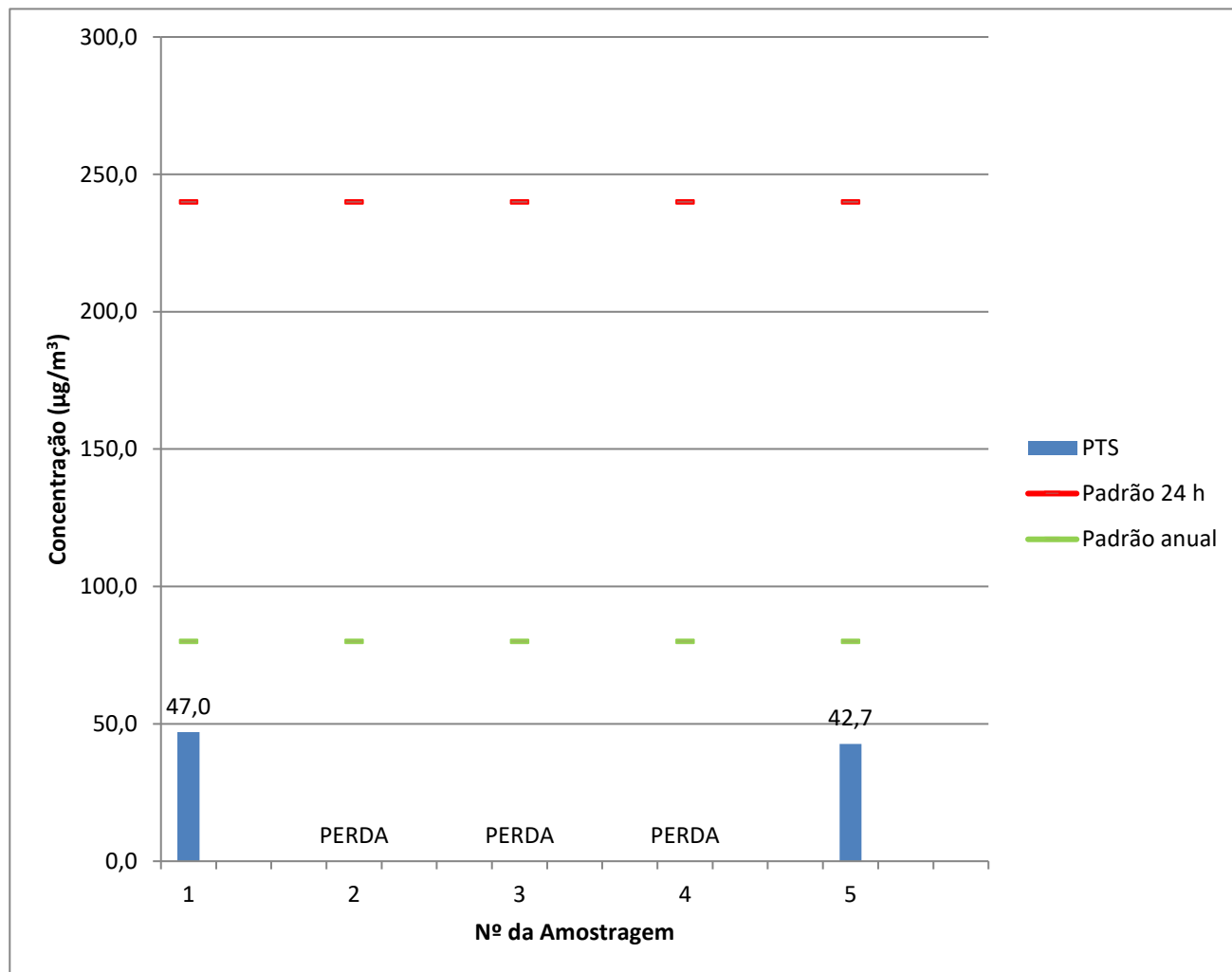
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 256166 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 41/21 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 / (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256166 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 256166 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 07/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 07/05/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 28,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6,8	6,6	13,4	10,5	10,5	21,0	15,4	679,3	0,978	1,312	0,076
13	6,4	6,3	12,7	15	15	30,0	22,1	672,6	0,968	1,276	0,073
10	5,9	5,7	11,6	20,8	20,8	41,6	30,6	664,1	0,956	1,218	0,070
9	5,5	5,3	10,8	23,9	23,9	47,8	35,1	659,6	0,949	1,174	0,068
8	5,3	5	10,3	28,4	28,2	56,6	41,6	653,1	0,940	1,145	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	3,7324
Coeficiente linear (b_2)	0,6952
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9910





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256166

Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO	
CONTRATADO	
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional:	
02 RUA Professor Baeta Viana	N°: 03 640 / 401 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220
Cidade: 06 Belo Horizonte	Estado: 07 MG Telefone: 08 31992185470 E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br
Registro no CRQ: 10 002101270	Título Profissional: 11 Químico (bacharel) CPF: 12 012.149.546-93
CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência:	
14 RUA do Andrade	N°: 15 s/nº Bairro: 16 NA CEP: 17 35938-00
Cidade: 18 Bela Vista de Minas	Estado: 19 MG Telefone: 20 31 38081149 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com
Registro no CRQ: 22	CNPJ: 23 17.469.701/0086-66 Capital Social: 24 Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço:	
25 RUA do Andrade	N°: 26 s/nº Bairro: 27 N/A
Cidade: 28 Bela Vista de Minas	Estado: 29 MG Telefone: 30 31 3808-1149 CEP: 31 35938-000
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar	
Valor do Serviço: 33 37191,67	Honorários: 34 37191,97 Tipo de Contrato: 35 7 Início do Serviço (Data): 36 01/10/2020 Prazo: 37 24 meses
ASSINATURAS	
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66c187
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Minas 50039307

Certificado de Ensaio N° 256166 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio Nº 256166 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LV.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/008.5-53** esta registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Atestamos a veracidade e a validade do presente documento em Belo Horizonte, Minas Gerais, em 29 de abril de 2021, sob o nº. 256166.

Edilamar da Silveira
Assistente de Ciências
CRO-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
(Belo Horizonte, 29 de abril de 2021)

Rua São Paulo, 400 - 10º andar - EL Avenida - Fone: (31) 3279.0000 - Fax: (31) 3279.0001 - epg: 30179-002 - Belo Horizonte, Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@croqmg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3409-2396 (31)3409-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 256698 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Novo Horizonte, 209 José Elói, João Monlevade/MG, Brasil, CEP: 35930-220.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-363

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
14/07/2021

Data de emissão
15/07/2021

Mayra do Carmo Siqueira
Eng. Química, CRQ 023003407

Responsável Substituta pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 256698 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692094

Y: 7809389

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 27/05/2021



Certificado de Ensaio N° 256698 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	10292	10297	10782	11063	11307
Data do Início	dd/mm/aa	03/06/21	09/06/21	15/06/21	21/06/21	27/06/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/06/21	10/06/21	16/06/21	22/06/21	28/06/21
Horário Inicial	hh:mm	932,84	956,86	980,95	1005,04	1029,14
Horário Final	hh:mm	956,84	980,86	1004,95	1029,04	1053,14
Temperatura média	°C	21	19	17	20	18
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692	692	692	692	693
Código do Filtro	-	655	671	679	684	592
Massa final	g	2,7852	2,8460	2,8243	2,8448	2,6687
Massa Inicial	g	2,7318	2,7731	2,7545	2,7517	2,6135
Massa coletada	g	0,0533	0,0730	0,0698	0,0931	0,0552
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	49,4	50,2	50,6	50,6	53,1
Pressão Estagnação - Po	mmHg	655,4	655,2	654,5	654,5	653,8
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1609	1615	1615	1605	1597
Concentração (CPTP)	µg/m ³	33,1	43,2	43,2	58,0	34,6
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

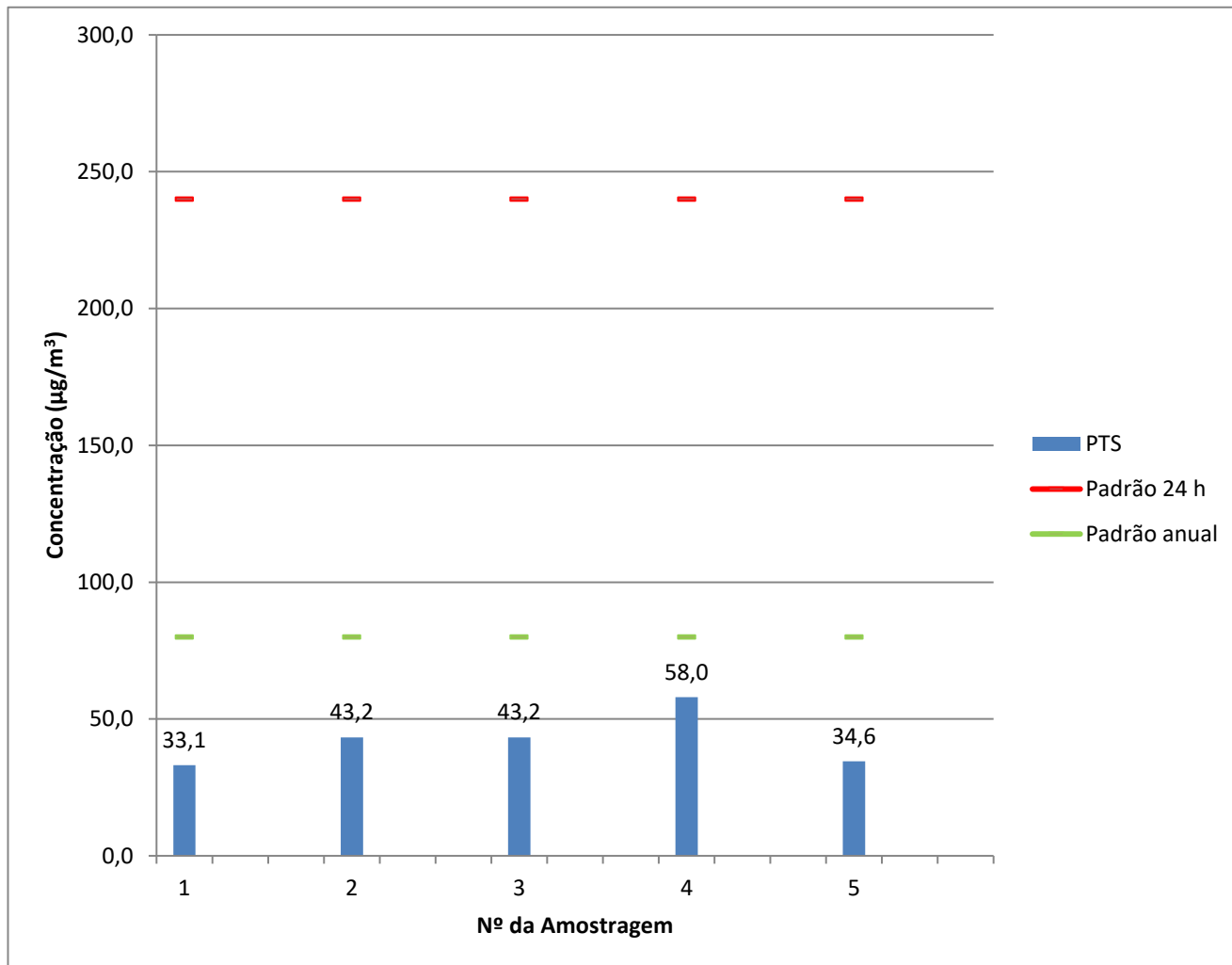
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 256698 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 051/21 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3409-2396 (31)3409-2214
e-mail: lst-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256698 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 256698 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 07/05/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 27/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 014/2021 Data da calibração: 21/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1,000

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 691 Temperatura ambiente (°C): 29,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	7	7,2	14,2	11,5	11,2	22,7	16,7	674,3	0,976	1,356	0,078
13	6,7	6,8	13,5	16,7	16,3	33,0	24,3	666,7	0,965	1,321	0,076
10	5,9	6,1	12,0	23	22,3	45,3	33,3	657,7	0,952	1,243	0,072
9	5,6	5,9	11,5	26,3	25,5	51,8	38,1	652,9	0,945	1,216	0,070
8	5,3	5,5	10,8	30	30	60,0	44,1	646,9	0,936	1,177	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	3,6973
Coeficiente linear (b_2)	0,6861
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9916





IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256698 Folha: 7/9

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 402 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9500 Fax: (31) 3279-9401 - CEP: 30170-002 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: cre@crqmg.org.br</small>				Nº: W 18438	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO							
CONTRATADO							
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA							
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana							
Cidade: 06 Belo Horizonte		Estado: 07 MG		Nº: 03 640 / 401		Bairro: 04 Itapoã	CEP: 05 31710220
Registro no CRQ: 10 002101270		Telefone: 08 31992185470		Título Profissional: 11 Químico (bacharel)		E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br	
						CPF: 12 012.149.546-93	
CONTRATANTE							
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade							
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade							
Cidade: 18 Bela Vista de Minas		Estado: 19 MG		Nº: 15 s/nº		Bairro: 16 NA	CEP: 17 35938-00
Registro no CRQ: 22		Telefone: 20 31 38081149		E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com.br		Capital Social: 24 Não informado	
						CPF: 23 17.469.701/0086-66	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO							
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade							
Cidade: 28 Bela Vista de Minas		Estado: 29 MG		Nº: 26 s/nº		Bairro: 27 N/A	CEP: 31 35938-000
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar							
Valor do Serviço: 33 37191,67		Honorários: 34 37191,97		Tipo de Contrato: 35 7		Início do Serviço / Data: 36 01/10/2020	PRAZO: 37 24 meses
ASSINATURAS							
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.							
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.		DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'					
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		PROFISSIONAL CONTRATANTE					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87							
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307							



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 - Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3409-2396 (31)3409-2214
e-mail: lst-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256698 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG



ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 256698 Folha: 9/9

	<p>SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL</p> <p>CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO</p> <p>MINAS GERAIS</p> <p>CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA</p>	<p>LV.111 FT.FI.90 N.8.221</p> <p>Certificamos que a empresa SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0053-53 está registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 0047/12, de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1.º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o n.º 02101270, Processo n.º 0265/01 com abrangência LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".</p> <p><small>o documento é eletrônico e contém assinatura eletrônica em validade até 11 de dezembro de 2022, salvo alteração antes de término de validade.</small></p>	<p></p> <p>EDILAMAR DA SILVA KCAETANO Assistente de Gerência CRO-2ª Região/MG</p>
<p>Válido até 31 de março de 2022 Belo Horizonte, 20 de abril de 2021</p>	<p>Bru São Paulo, 409, 14º andar - Ed. Avenida - Fone: (11) 3279-0900 - Fax: (11) 3279-0901 - epg: 30174-507 - Bulo Belo Horizonte - http://www.croqmg.org.br - e-mail: croqmg@croqmg.org.br</p>		

Certificado de Ensaio N° 256699

Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-363

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão

14/07/2021

Data de emissão

15/07/2021

Mayra do Carmo Siqueira
Eng. Química, CRQ 023003407

Responsável Substituta pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 256699 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 10/05/2021



Certificado de Ensaio N° 256699

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	10294	10296	10783	11061	11306
Data do Início	dd/mm/aa	03/06/21	09/06/21	15/06/21	21/06/21	27/06/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/06/21	10/06/21	16/06/21	22/06/21	28/06/21
Horário Inicial	hh:mm	2005,47	2029,51	2053,54	2077,62	2101,69
Horário Final	hh:mm	2029,48	2053,52	2077,55	2101,62	2125,69
Temperatura média	°C	21	19	17	20	18
Pressão Atmosférica Média	mmHg	696	696	694	696	697
Código do Filtro	-	658	669	680	681	591
Massa final	g	2,7936	2,8290	2,8372	2,8629	2,6459
Massa Inicial	g	2,7424	2,7640	2,7690	2,7855	2,6078
Massa coletada	g	0,0512	0,0650	0,0682	0,0774	0,0381
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	41,1	40,9	41,0	41,5	48,3
Pressão Estagnação - Po	mmHg	665,4	665,5	663,9	665,3	661,5
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1441	1441	1441	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1528	1534	1537	1531	1518
Concentração (CPTP)	µg/m ³	33,5	42,3	44,4	50,6	25,1
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,4	0,5	0,5	0,5	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

- 1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).
- 2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

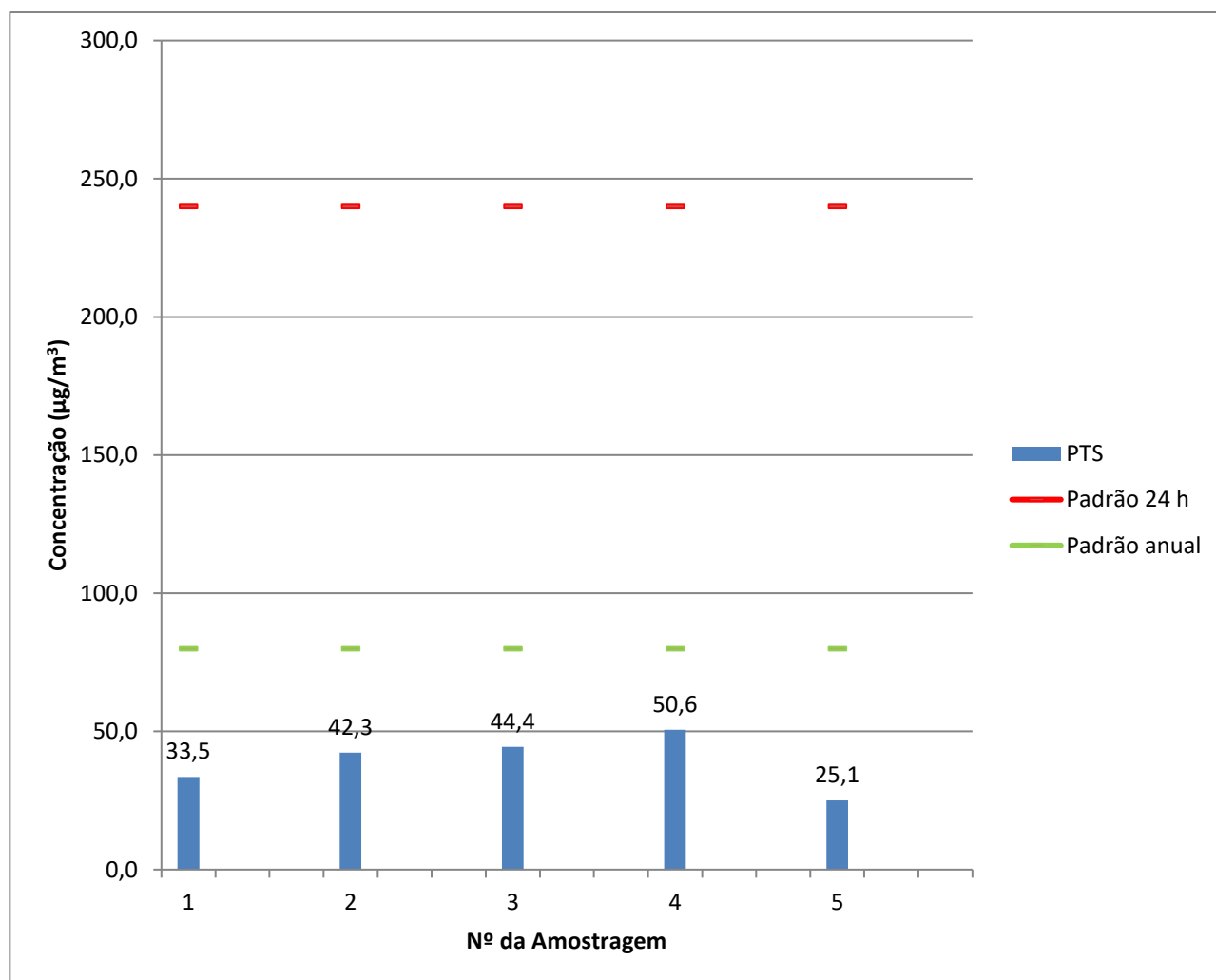
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 256699

Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 051/21 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 / (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256699 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 256699 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 10/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 014/2021 Data da calibração: 21/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 694 Temperatura ambiente (°C): 22,5

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	5,7	5,8	11,5	8,9	9,9	18,8	13,8	679,8	0,980	1,200	0,070
13	5,5	5,5	11,0	12,5	14,8	27,3	20,1	673,5	0,971	1,173	0,068
10	5,2	5,4	10,6	18,7	22,1	40,8	30,0	663,6	0,957	1,151	0,067
9	5,1	5,2	10,3	21,7	25,5	47,2	34,7	658,9	0,950	1,134	0,066
8	4,9	5	9,9	26	31,2	57,2	42,1	651,5	0,939	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	8,0543
Coeficiente linear (b_2)	0,4190
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9908





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-035 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256699

Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 RUA Rua Professor Baeta Viana Nº 640 / 401 Bairro: Itapoã CEP: 31710220		
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Telefone: 31992185470 E-mail: dangellem@yahoo.com.br		
Registro no CRQ: 002101270 Título Profissional: Químico (bacharel) CPF: 012.149.546-93		
CONTRATANTE		
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 RUA Bua do Andrade Nº s/nº Bairro: NA CEP: 35938-00		
Cidade: Bela Vista de Minas Estado: MG Telefone: 31 38081149 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.		
Registro no CRQ: 17.469.701/0086-66 Capital Social: Não informado		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 RUA do Andrade Nº s/nº Bairro: N/A		
Cidade: Bela Vista de Minas Estado: MG Telefone: 31 3808-1149 CEP: 35938-000		
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar		
Valor do Serviço: 37191,67 Honorários: 37191,97 Tipo de Contrato: 7 Vínculo do Serviço / Data: 01/10/2020 Prazo: 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.		DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		PROFISSIONAL CONTRATANTE
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87		
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307		

Certificado de Ensaio N° 256699 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	- Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	- Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	- Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	- Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	- Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	- Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	- Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	- Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	- Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	- Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	- Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	- Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	- Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	- Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	- Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	- Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio Nº 256699 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** esta registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 0047/12, de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o n.º 02101270, Processo n.º 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Edilamar da Silveira
EDILAMAR DA SILVEIRA
Assistente de Certificação
CRO-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
(Belo Horizonte, 20 de abril de 2021)

Este documento é assinado eletronicamente pelo(a) Sr(a) Edilamar da Silveira em 20/04/2021, tendo sido registrado no Conselho de Química - 2ª Região - Minas Gerais - Brasil em 20/04/2021. Para saber se esta é a versão mais atualizada consulte o site do Conselho de Química - 2ª Região - Minas Gerais - Brasil em <http://www.cro2mg.org.br> e-mail: cro2mg@cro2mg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 256700 Folha: 1/10

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-363

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão

14/07/2021

Data de emissão

15/07/2021

Mayra do Carmo Siqueira
Eng. Química, CRO 023003407

Responsável Substituta pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



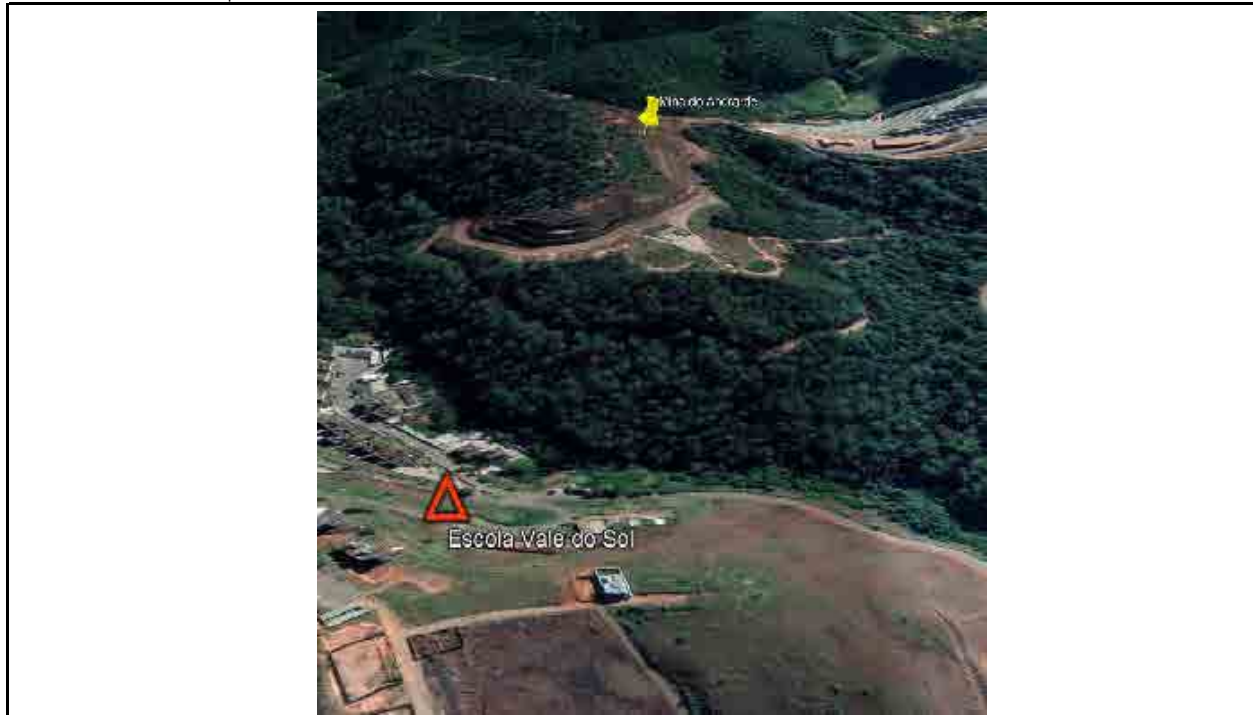
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

*Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração*

Certificado de Ensaio N° 256700 Folha: 2/10

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 17/06/2021



Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
*Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração*

Certificado de Ensaio N° 256700 Folha: 3/10

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	10293	10295	10781	11062	11308
Data do Início	dd/mm/aa	03/06/21	09/06/21	15/06/21	21/06/21	27/06/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/06/21	10/06/21	16/06/21	22/06/21	28/06/21
Horário Inicial	hh:mm	1366,95	1390,98	1415,06	1439,34	1463,43
Horário Final	hh:mm	1390,96	1414,98	1439,06	1463,34	1487,43
Temperatura média	°C	21	19	20	20	18
Pressão Atmosférica Média	mmHg	696	696	694	696	697
Código do Filtro	-	657	665	676	682	691
Massa final	g	2,7659	2,7888	2,7947	2,8292	2,7573
Massa Inicial	g	2,7325	2,7465	2,7552	2,7858	2,7311
Massa coletada	g	0,0334	0,0424	0,0395	0,0435	0,0262
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	41,0	41,2	42,0	41,3	42,2
Pressão Estagnação - Po	mmHg	665,5	665,3	663,1	665,5	666,0
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,10	1,10	1,10	1,09	1,09
Tempo	min	1441	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1583	1587	1579	1572	1576
Concentração (CPTP)	µg/m ³	21,1	26,7	25,0	27,7	16,6
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

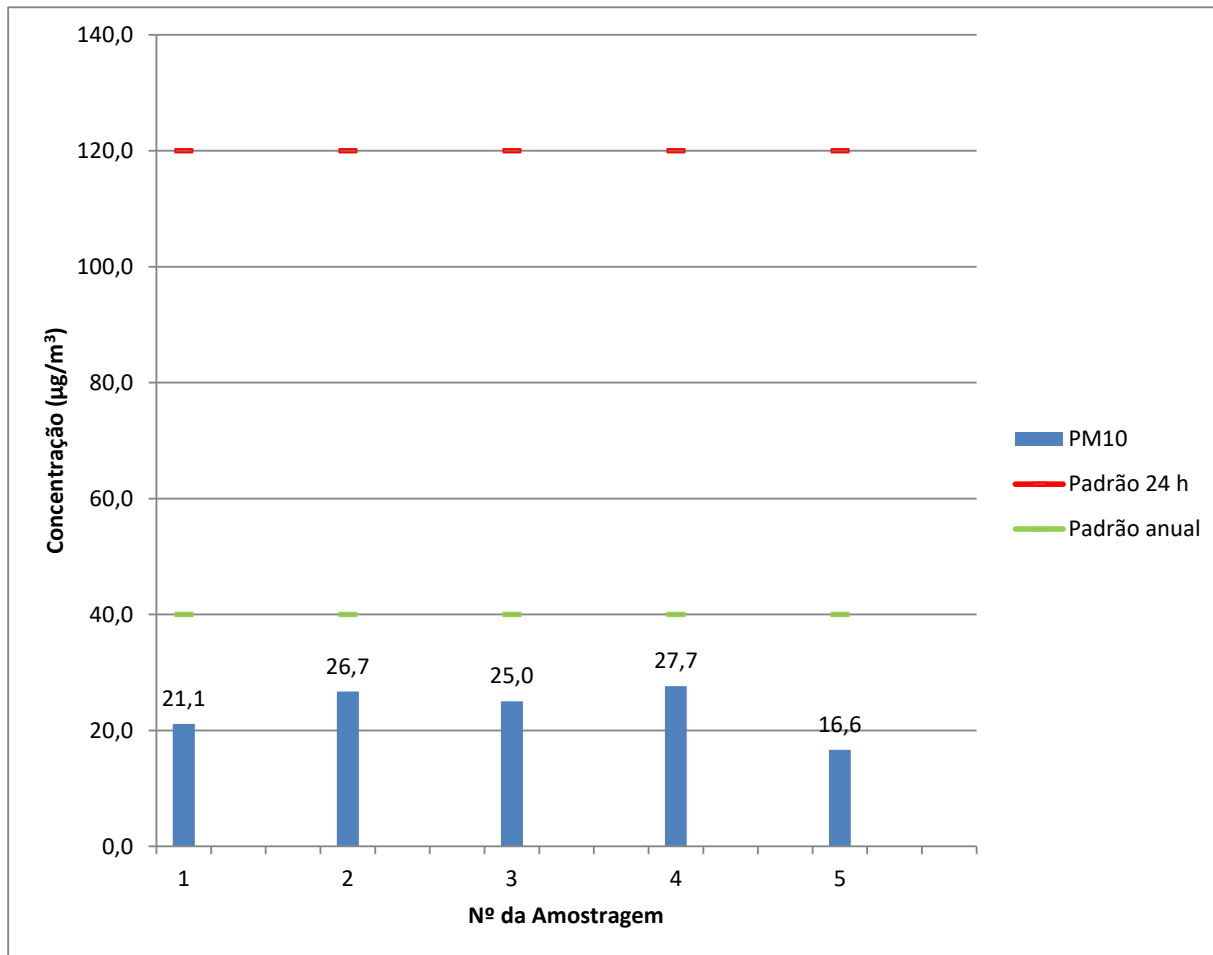
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 256700 Folha: 4/10

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 051/21 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 - (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256700 Folha: 5/10

ANEXO





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256700 Folha: 6/10

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 799.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Inaláveis
Motivo da calibração: Substituição de escovas
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 10/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 014/2021 Data da calibração: 21/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,070 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 694 Temperatura ambiente (°C): 23,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				$P_o = P_{atm-Dhf}$	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6	6,1	12,1	16	9,2	25,2	18,529	675,1	0,973	1,235	0,072
13	5,7	6	11,7	14,8	14	28,8	21,176	672,4	0,969	1,214	0,070
10	5,5	5,6	11,1	21,4	20,9	42,3	31,103	662,5	0,955	1,182	0,069
9	5,4	5,5	10,9	25	24,6	49,6	36,471	657,1	0,947	1,170	0,068
8	5,2	5,3	10,5	29,9	30	59,9	44,044	649,6	0,936	1,148	0,067
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	7,4678
Coeficiente linear (b_2)	0,4406
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9746





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256700 Folha: 7/10

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 799.00 Data calibração anterior: 10/05/2021
Parâmetro: Partículas Inaláveis
Motivo da calibração: Substituição de escovas
Técnico responsável: CHARLES
Data de calibração: 17/06/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 014/2021 Data da calibração: 21/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 698 Temperatura ambiente (°C): 18,9

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Pat	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf	m		
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-		
18	6	6,5	12,5	9,5	9,6	19,1	14,0	684,0	0,980	1,241	0,073
13	5,8	6	11,8	14,5	15	29,5	21,7	676,3	0,969	1,205	0,071
10	5,4	5,7	11,1	21	21,2	42,2	31,0	667,0	0,956	1,167	0,068
9	5,1	5,6	10,7	23,9	25,6	49,5	36,4	661,6	0,948	1,145	0,067
8	4,7	5,4	10,1	30	30,6	60,6	44,6	653,4	0,936	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	5,8144
Coeficiente linear (b_2)	0,5582
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9990





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: lst-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 256700 Folha: 8/10

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO	
CONTRATADO	
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana	
03 Nº: 640 / 401	04 Bairro: Itapoã
05 CEP: 31710220	06 Cidade: Belo Horizonte
07 Estado: MG	08 Telefone: 31992185470
09 Título Profissional: Químico (bacharel)	10 Registro no CRQ: 002101270
11 E-mail: dangellem@yahoo.com.br	12 CPF: 012.149.546-93
CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade	
15 Nº: s/nº	16 Bairro: NA
17 CEP: 35938-00	18 Cidade: Bela Vista de Minas
19 Estado: MG	20 Telefone: 31 38081149
21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com	22 Registro no CRQ: -
23 CNPJ: 17.469.701/0086-66	24 Capital Social: Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade	
26 Nº: s/nº	27 Bairro: N/A
28 Cidade: Bela Vista de Minas	29 Estado: MG
30 Telefone: 31 3808-1149	31 CEP: 35938-000
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	
33 Valor do Serviço: 37191,67	34 Honorários: 37191,97
35 Tipo de Contrato: 7	36 Início do Serviço / Data: 01/10/2020
37 Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS	
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 256700 Folha: 9/10

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 256700 Folha: 10/10



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.F1.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** esta registrada nesse Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 04/712, de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1.º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o n.º 02111270 Processo n.º 0265701 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

o documento não substitui o exame de avaliação de aptidão profissional e não é válido para fins de habilitação de pessoal.

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRO-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **20 de abril de 2021**

Rua São Paulo, 400 - 10º andar - E.L. Avenida - Fone: (31) 3279-8000 - Fax: (31) 3279-8081 - epg: 30191-002 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - email: crqmg@crqmg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 257170 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-415

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
12/08/2021

Data de emissão
12/08/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

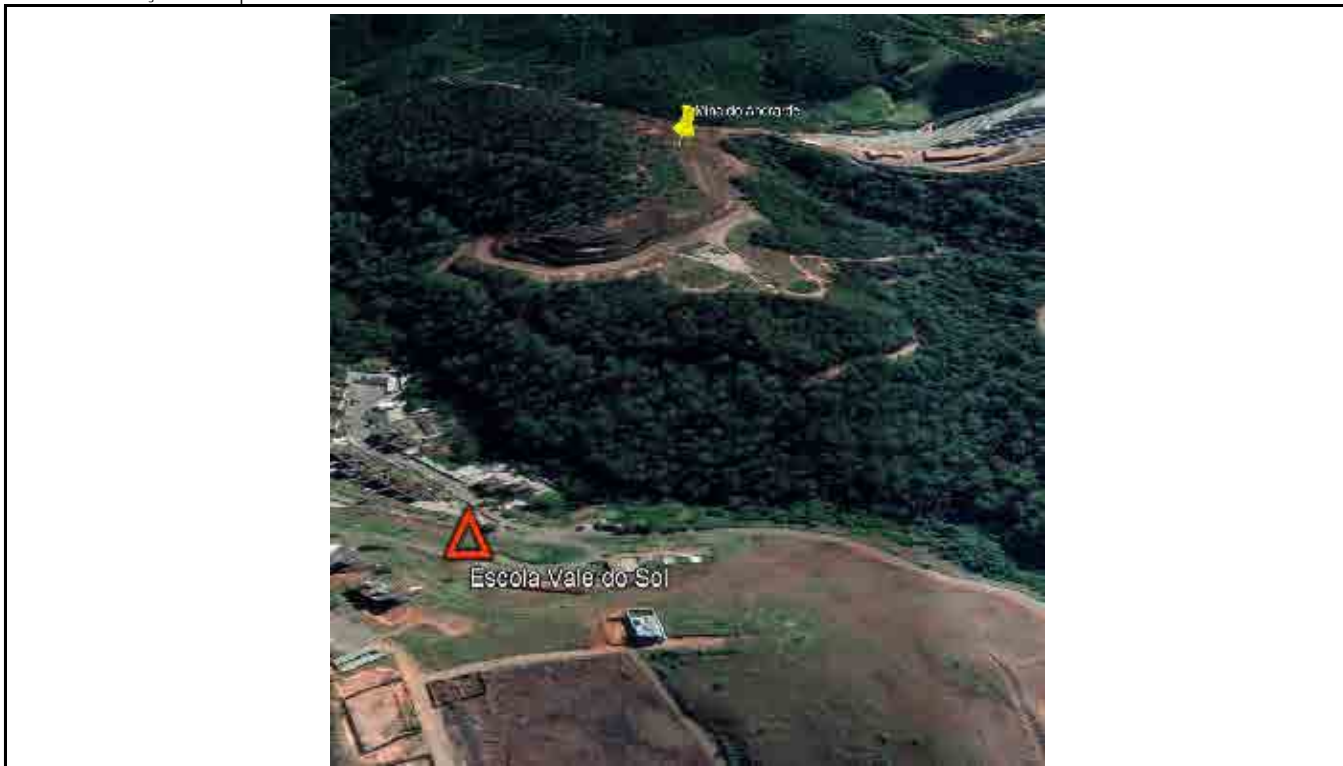


Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 257170 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda na amostragem n° 3, acontecida em 15/07/2021, pois ocorreu queima do fusível do equipamento durante a operação ocasionando interrupção na amostragem.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 10/05/2021



Certificado de Ensaio N° 257170 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	11521	11982	PERDA	12902	12900
Data do Início	dd/mm/aa	03/07/21	09/07/21	15/07/21	21/07/21	27/07/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/07/21	10/07/21	16/07/21	22/07/21	28/07/21
Horário Inicial	hh:mm	2125,77	2149,79	===	2173,99	2198,11
Horário Final	hh:mm	2149,77	2173,80	===	2197,99	2222,11
Temperatura média	°C	17	17	21	19	20
Pressão Atmosférica Média	mmHg	697	699	===	697	702
Código do Filtro	-	772	764	PERDA	746	743
Massa final	g	2,8385	2,8496	===	2,8712	2,8306
Massa Inicial	g	2,7547	2,7443	===	2,7558	2,7648
Massa coletada	g	0,0838	0,1053	===	0,1154	0,0658
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	46,0	46,8	===	45,7	45,5
Pressão Estagnação - Po	mmHg	663,2	664,1	===	663,7	668,5
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,0615	===	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1441	===	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1527	1529	===	1525	1532
Concentração (CPTP)	µg/m ³	54,9	68,9	PERDA	75,7	42,9
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,4	0,5	===	0,6	0,4
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

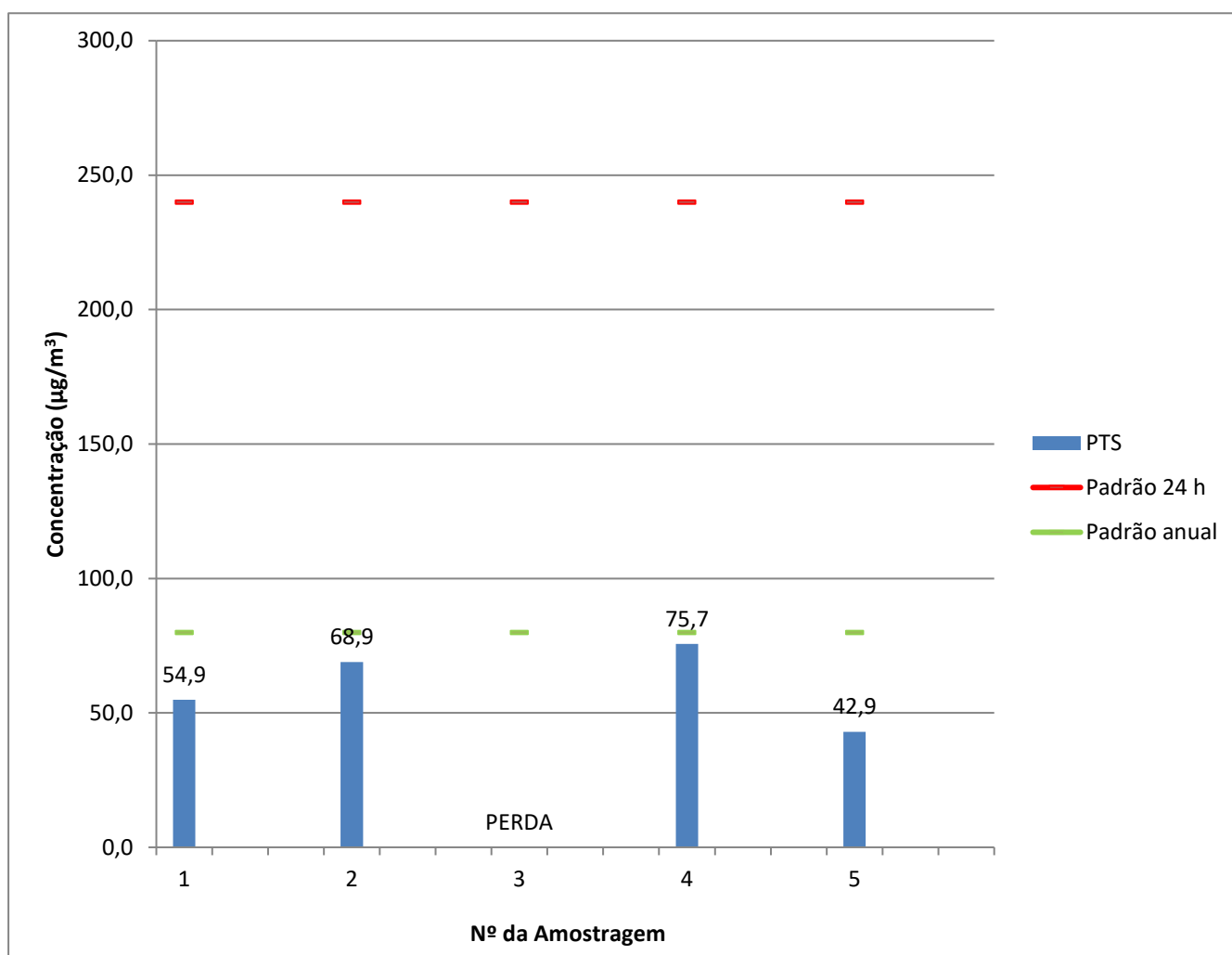
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 257170 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 070/21 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 / (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 257170 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 257170 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 10/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 694 Temperatura ambiente (°C): 22,5

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	5,7	5,8	11,5	8,9	9,9	18,8	13,8	679,8	0,980	1,200	0,070
13	5,5	5,5	11,0	12,5	14,8	27,3	20,1	673,5	0,971	1,173	0,068
10	5,2	5,4	10,6	18,7	22,1	40,8	30,0	663,6	0,957	1,151	0,067
9	5,1	5,2	10,3	21,7	25,5	47,2	34,7	658,9	0,950	1,134	0,066
8	4,9	5	9,9	26	31,2	57,2	42,1	651,5	0,939	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	8,0543
Coeficiente linear (b_2)	0,4190
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9908





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 257170 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax.: (31) 3279-8861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço:		
01	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional:		
02	RUA	Rua Professor Baeta Viana
03	N°	640 / 401
04	Bairro:	Itapoã
05	CEP:	31710220
06	Cidade:	Belo Horizonte
07	Estado:	MG
08	Telefone:	31992185470
09	E-mail:	dangellem@yahoo.com.br
10	Registro no CRQ:	002101270
11	Título Profissional:	Químico (bacharel)
12	CNPJ:	012.149.546-93
CONTRATANTE		
Nome da Empresa:		
13	ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência:		
14	RUA	Rua do Andrade
15	N°	s/nº
16	Bairro:	NA
17	CEP:	35938-00
18	Cidade:	Bela Vista de Minas
19	Estado:	MG
20	Telefone:	31 38081149
21	E-mail:	thiago.adv.viana@arcelormittal.com.
22	Registro no CRQ:	---
23	CNPJ:	17.469.701/0086-66
24	Capital Social:	Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço:		
25	Rua do Andrade	
26	N°	s/nº
27	Bairro:	N/A
28	Cidade:	Bela Vista de Minas
29	Estado:	MG
30	Telefone:	31 3808-1149
31	CEP:	35938-000
32	Monitoramento da qualidade do ar	
Valor do Serviço:		
33	37191,67	honorários:
34	37191,97	Tipo de Contrato:
35	7	Início do Serviço / Data:
36	01/10/2020	Prazo:
37	24 meses	
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL		
A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.		
INFORMAÇÕES GERAIS		
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		
DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'		
PROFISSIONAL		
		
CONTRATANTE		
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.		
Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87		
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307		



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 257170 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 257170 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0053-53** esta registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 004712, de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1.º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRQ-2ª Região/MG sob o n.º 02101270, Processo n.º 0265701 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Edilamar da Silveira
EDILAMAR DA SILVEIRA
Assistente de Conferências
CRQ-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

Rua São Paulo, 400 - 14º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-0900 - Fax: (31) 3279-0881 - e-mail: temg@temg.org.br - <http://www.temg.org.br> - e-mail: cri@cripq.org.br

Certificado de Ensaio N° 257171 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-415

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão
12/08/2021

Data de emissão
12/08/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 257171 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 17/06/2021



Certificado de Ensaio N° 257171 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	11520	11983	12905	12904	12901
Data do Início	dd/mm/aa	03/07/21	09/07/21	15/07/21	21/07/21	27/07/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/07/21	10/07/21	16/07/21	22/07/21	28/07/21
Horário Inicial	hh:mm	1487,52	1511,55	1535,63	1559,72	1583,87
Horário Final	hh:mm	1511,52	1535,54	1559,63	1583,72	1607,87
Temperatura média	°C	17	17	21	19	20
Pressão Atmosférica Média	mmHg	697	699	699	697	702
Código do Filtro	-	770	766	755	748	744
Massa final	g	2,8009	2,7978	2,7724	2,8208	2,7993
Massa Inicial	g	2,7527	2,7285	2,7386	2,7643	2,7683
Massa coletada	g	0,0482	0,0693	0,0337	0,0565	0,0310
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	47,1	47,4000	46,2	46,6	46,1
Pressão Estagnação - Po	mmHg	662,4	663,6	665,0	663,2	668,1
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,08	1,08	1,08	1,08	1,09
Tempo	min	1440	1439	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1557	1560	1557	1557	1566
Concentração (CPTP)	µg/m ³	30,9	44,4	21,7	36,3	19,8
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

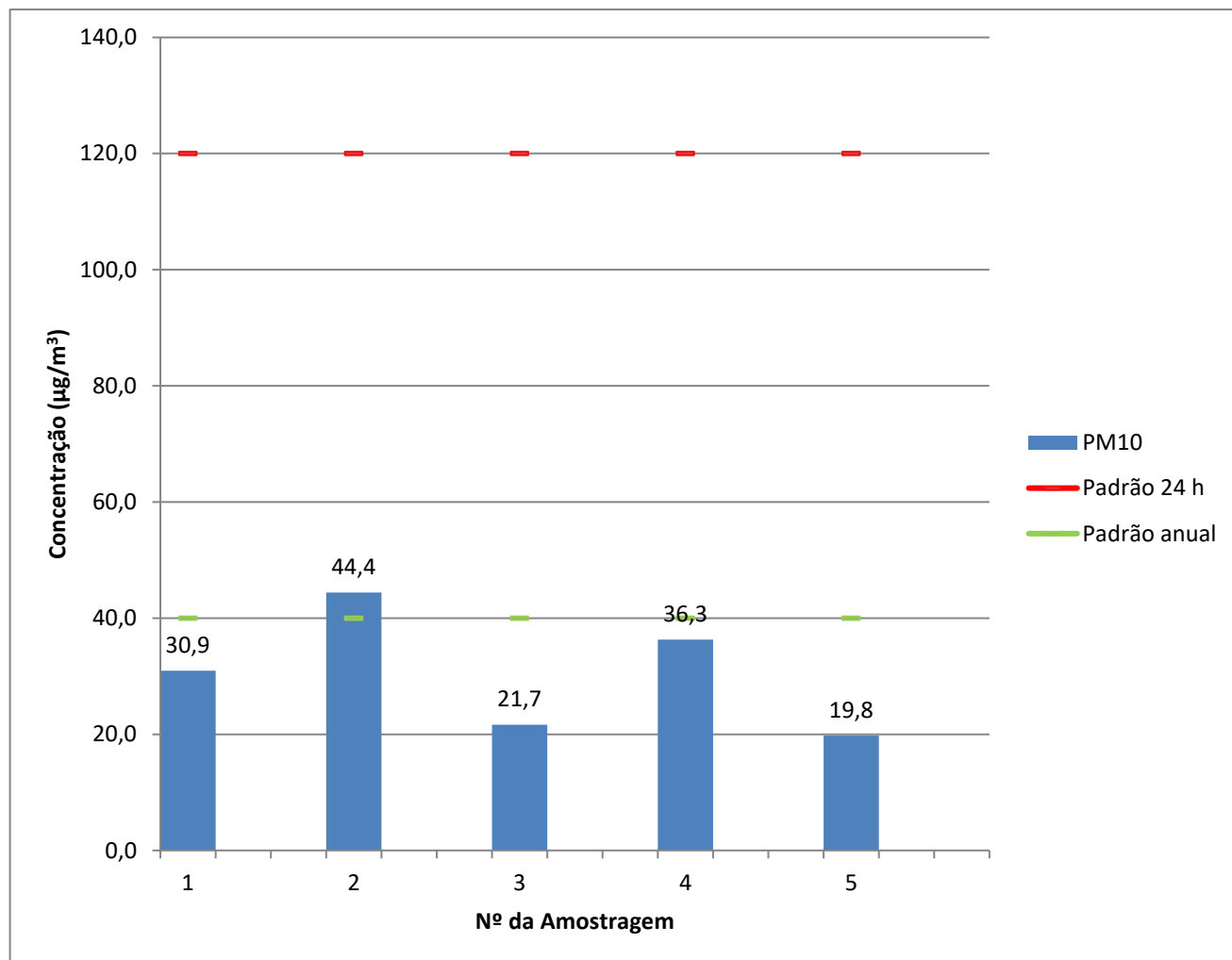
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 257171 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 070/21 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-936 Belo Horizonte - MG - Brasil www.femg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214

e-mail: ist-meioambiente@femg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 257171 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 257171 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 799.00 Data calibração anterior: 10/05/2021
Parâmetro: Partículas Inaláveis
Motivo da calibração: Substituição de escovas
Técnico responsável: CHARLES
Data de calibração: 17/06/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 014/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 encimento da calibraçã: 04/06/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 698 Temperatura ambiente (°C): 18,9

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				$P_{o=}$ $P_{atm-Dhf}$	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /((minK ^{1/2}))
18	6	6,5	12,5	9,5	9,6	19,1	14,0	684,0	0,980	1,241	0,073
13	5,8	6	11,8	14,5	15	29,5	21,7	676,3	0,969	1,205	0,071
10	5,4	5,7	11,1	21	21,2	42,2	31,0	667,0	0,956	1,167	0,068
9	5,1	5,6	10,7	23,9	25,6	49,5	36,4	661,6	0,948	1,145	0,067
8	4,7	5,4	10,1	30	30,6	60,6	44,6	653,4	0,936	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	5,8144
Coeficiente linear (b_2)	0,5582
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9990



Certificado de Ensaio N° 257171 Folha: 7/9

	CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	03 Nº: 640 / 401	04 Bairro: Itapoã
02 Endereço residencial do profissional: Rua: Rua Professor Baeta Viana	05 Estado: MG	06 CEP: 31710220
06 Cidade: Belo Horizonte	08 Telefone: 31992185470	09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br
10 Registro no CRQ: 002101270	11 Título Profissional: Químico (bacharel)	12 CPF: 012.149.546-93
CONTRATANTE		
13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade	15 Nº: s/nº	16 Bairro: NA
14 Endereço para correspondência: Rua: Rua do Andrade	19 Estado: MG	17 CEP: 35938-00
16 Cidade: Bela Vista de Minas	20 Telefone: 31 38081149	21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.
22 Registro no CRQ: -	23 CNPJ: 17.469.701/0086-66	24 Capital Social: Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
25 Endereço do Serviço: Rua: Rua do Andrade	26 Nº: s/nº	27 Bairro: N/A
28 Cidade: Bela Vista de Minas	29 Estado: MG	31 CEP: 35938-000
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	30 Telefone: 31 3808-1149	
33 Valor do Serviço: 37191,67	34 Honorários: 37191,97	35 Tipo de Contrato: 7
		36 Início do Serviço / Data: 01/10/2020
		37 Prazo: 24 meses
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693	Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		
	PROFISSIONAL	
	CONTRATANTE	
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.	
	Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87	
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	

Certificado de Ensaio N° 257171 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 257171 Folha: 9/9





IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 257172 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Projetada, 79 - bairro José Elói, João Monlevade/MG, Brasil

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-415

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
12/08/2021

Data de emissão
12/08/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 257172 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

Durante a amostragem de n° 1, ocorrida em 03/07/2021, o equipamento operou somente por 13 horas, devido à problemas elétricos ocorridos, sendo que o tempo adequado de operação conforme a norma técnica é de 23 a 25 horas de operação. Durante a amostragem de n° 4, referente ao dia 21/07/2021, houve uma descarga elétrica atípica no equipamento, ocasionando a queima dos cabos elétricos do painel de controle do equipamento ocasionando a perda da amostragem.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 16/07/2021

Certificado de Ensaio N° 257172 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	PERDA	11981	12907	PERDA	12899
Data do Início	dd/mm/aa	03/07/21	09/07/21	15/07/21	21/07/21	27/07/21
Data do Final	dd/mm/aa	04/07/21	10/07/21	16/07/21	22/07/21	28/07/21
Horário Inicial	hh:mm	===	1066,45	1090,55	===	33,07
Horário Final	hh:mm	===	1090,45	1114,55	===	57,07
Temperatura média	°C	===	17	21	19	20
Pressão Atmosférica Média	mmHg	===	===	695,4	===	698
Código do Filtro	-	===	760	758	PERDA	742
Massa final	g	===	2,8705	2,8205	===	2,8269
Massa Inicial	g	===	2,7547	2,7557	===	18:12
Massa coletada	g	===	0,1158	0,0648	===	0,0680
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	===	52,4	52,5	===	52,9
Pressão Estagnação - Po	mmHg	===	654,3	656,8	===	659,1
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	===	1,1	1,1	===	1,1
Tempo	min	===	1440	1440	===	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	===	1534	1530	===	1536
Concentração (CPTP)	µg/m ³	PERDA	75,5	42,3	PERDA	44,3
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	===	0,5	0,4	===	0,4
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

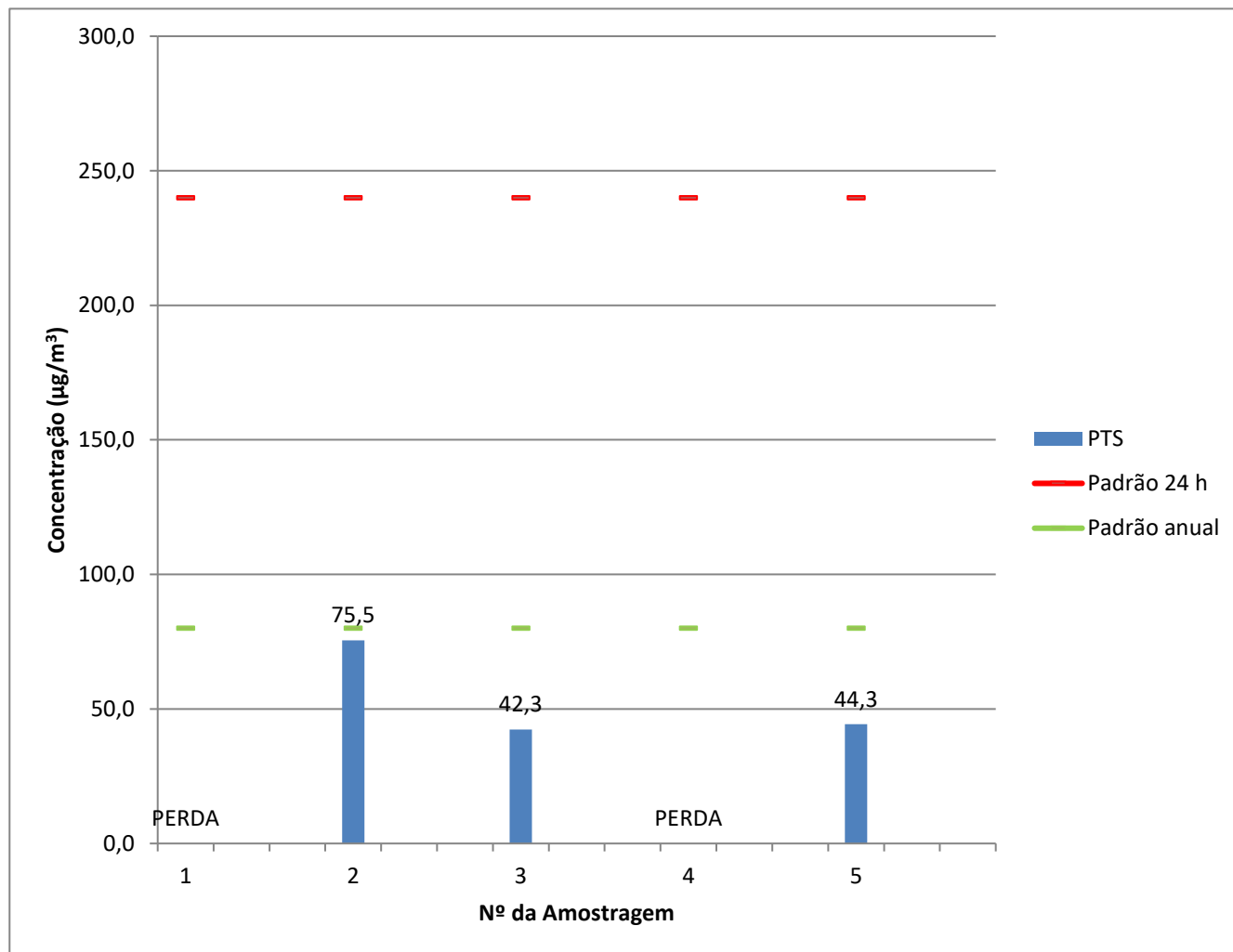
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 257172 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 070/21 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 / (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 257172 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 257172 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 16/07/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 28,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6,8	6,6	13,4	10,5	10,5	21,0	15,4	679,3	0,978	1,312	0,076
13	6,4	6,3	12,7	15	15	30,0	22,1	672,6	0,968	1,276	0,073
10	5,9	5,7	11,6	20,8	20,8	41,6	30,6	664,1	0,956	1,218	0,070
9	5,5	5,3	10,8	23,9	23,9	47,8	35,1	659,6	0,949	1,174	0,068
8	5,3	5	10,3	28,4	28,2	56,6	41,6	653,1	0,940	1,145	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	3,7324
Coeficiente linear (b_2)	0,6952
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9910





IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 257172 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		
SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana		
N°: 03 640 / 401	Bairro: 04 Itapoã	CEP: 05 31710220
Estado: 07 MG	Telefone: 08 31992185470	E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br
Cidade: 06 Belo Horizonte	Título Profissional: 11 Químico (bacharel)	CPF: 12 012.149.546-93
Registro no CRQ: 10 002101270	CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade		
N°: 15 s/nº	Bairro: 16 NA	CEP: 17 35938-00
Estado: 19 MG	Telefone: 20 31 38081149	E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com
Cidade: 18 Bela Vista de Minas	CNPJ: 23 17.469.701/0086-66	Capital Social: 24 Não informado
Registro no CRQ: 22	ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade		
N°: 26 s/nº	Bairro: 27 N/A	CEP: 31 35938-000
Estado: 29 MG	Telefone: 30 31 3808-1149	
Cidade: 28 Bela Vista de Minas	Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar	
Valor do Serviço: 33 37191,67	Honorários: 34 37191,97	Tipo de Contrato: 35 7
		Início do Serviço (Data): 36 01/10/2020
		Prazo: 37 24 meses
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693	Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	54693	
INFORMAÇÕES GERAIS	PROFISSIONAL	
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	CONTRATANTE	
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.	
	Código: ba2592663e49345673b846f1be66c187	
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Minas 50039307	

Certificado de Ensaio N° 257172 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 257172 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LV.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/008.5-53** esta registrada neste Conselho sob o n°. 16.918, Processo n°. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o n° 02101270 Processo n°. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Atestamos e Certificamos como verdadeira a acima exposta e autorizo sua validade até 31 de dezembro de 2022, sob as penas previstas em lei.

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRO-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

Rua São Paulo, 400 - 10º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279.0000 - Fax: (31) 3279.0001 - epg: 30174-002 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@croqmg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-698 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 257999 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Projetada, 79 - bairro José Elói, João Monlevade/MG, Brasil

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-499

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
14/09/2021

Data de emissão
14/09/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 257999 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 16/07/2021

Certificado de Ensaio N° 257999 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	13503	13934	14319	14441	14879
Data do Início	dd/mm/aa	02/08/21	08/08/21	14/08/21	20/08/21	26/08/21
Data do Final	dd/mm/aa	03/08/21	09/08/21	15/08/21	21/08/21	27/08/21
Horário Inicial	hh:mm	57,16	81,23	105,3	129,38	153,48
Horário Final	hh:mm	81,16	105,23	129,3	153,38	177,48
Temperatura média	°C	16	17	20	20	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691,7	693	695	696,1	693
Código do Filtro	-	858	864	865	872	877
Massa final	g	2,7978	2,7792	2,8203	2,8234	2,8112
Massa Inicial	g	2,7349	2,7602	2,7510	2,7591	2,7436
Massa coletada	g	0,0629	0,0190	0,0693	0,0644	0,0676
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	53,4	51,5	52,0	52,7	53,0
Pressão Estagnação - Po	mmHg	652,4	655,1	656,8	657,4	653,9
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1527	1540	1534	1532	1518
Concentração (CPTP)	µg/m ³	41,2	12,3	45,2	42,0	44,5
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,4	0,3	0,5	0,4	0,5
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

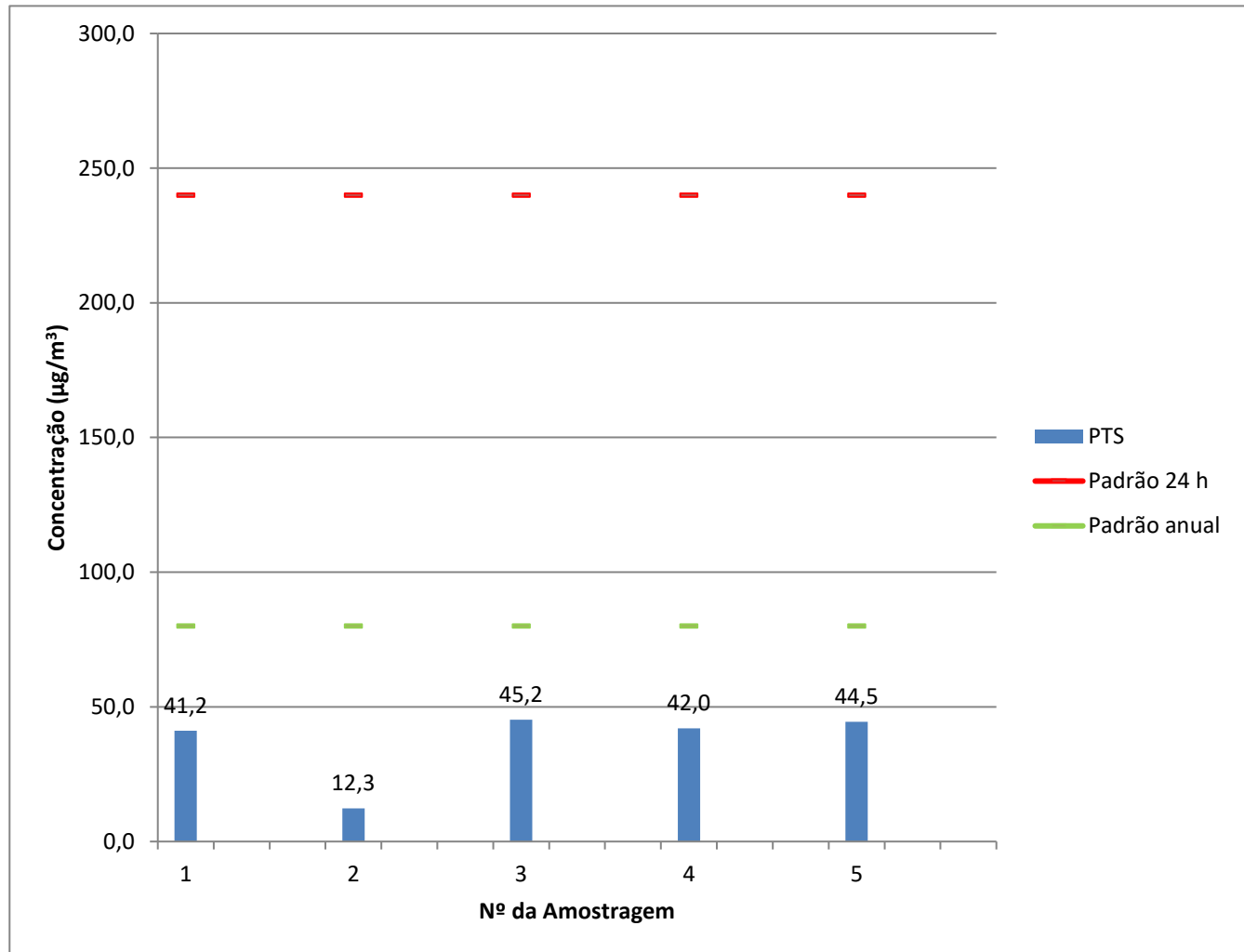
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 257999 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 083/21 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieeng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieeng.com.br

Certificado de Ensaio N° 257999 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 257999 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 16/07/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 28,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6,8	6,6	13,4	10,5	10,5	21,0	15,4	679,3	0,978	1,312	0,076
13	6,4	6,3	12,7	15	15	30,0	22,1	672,6	0,968	1,276	0,073
10	5,9	5,7	11,6	20,8	20,8	41,6	30,6	664,1	0,956	1,218	0,070
9	5,5	5,3	10,8	23,9	23,9	47,8	35,1	659,6	0,949	1,174	0,068
8	5,3	5	10,3	28,4	28,2	56,6	41,6	653,1	0,940	1,145	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 3,7324

Coeficiente linear (b_2) 0,6952

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9910



Certificado de Ensaio N° 257999 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30170-902 Bela Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO	
CONTRATADO	
01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	03 Nº: 640 / 401
02 Endereço residencial do profissional: Rua Professor Baeta Viana	04 Bairro: Itapoã
06 Belo Horizonte	05 CEP: 31710220
07 Estado: MG	08 Telefone: 31992185470
09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br	11 Título Profissional: Químico (bacharel)
10 Registro no CRQ: 002101270	12 CPF: 012.149.546-93
CONTRATANTE	
13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade	15 Nº: s/nº
14 Endereço para correspondência: Rua do Andrade	16 Bairro: NA
18 Bela Vista de Minas	17 CEP: 35938-00
19 Estado: MG	20 Telefone: 31 38081149
21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com	23 CNPJ: 17.469.701/0086-66
22 Registro no CRQ: ---	24 Capital Social: Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade	26 Nº: s/nº
28 Bela Vista de Minas	27 Bairro: N/A
29 Estado: MG	30 Telefone: 31 3808-1149
31 CEP: 35938-000	32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar
33 Valor do Serviço: 37191,67	34 Honorários: 37191,97
35 Tipo de Contrato: 7	36 Início do Serviço (Data): 01/10/2020
37 Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS	
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66c187
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Minas 50039307



Certificado de Ensaio N° 257999 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio Nº 257999 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/008.5-53** esta registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Atestamos e Certificamos como verdadeira e autêntica a assinatura do Sr. Edilamar da Silva Caetano em 11 de dezembro de 2021, sobre a assinatura do Sr. Edilamar da Silva Caetano.

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRO-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
(Belo Horizonte, 29 de abril de 2021)

Rua São Paulo, 400 - 10º andar - EL Avenida - Fone: (31) 3279.0000 - Fax: (31) 3279.0001 - epg: 30174-002 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.cro-mg.org.br> - e-mail: cro@cro-mg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-698 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 258000 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG



LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-499

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
14/09/2021

Data de emissão
14/09/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 258000 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Houve queima do fusível do equipamento durante a amostragem n°1 ocorrida em 02/08/2021, ocasionando perda da amostragem deste dia.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 10/05/2021



Certificado de Ensaio N° 258000 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	PERDA	13932	14320	14412	14881
Data do Início	dd/mm/aa	02/08/21	08/08/21	14/08/21	20/08/21	26/08/21
Data do Final	dd/mm/aa	03/08/21	09/08/21	15/08/21	21/08/21	27/08/21
Horário Inicial	hh:mm	===	2222,25	2246,32	2270,4	2294,49
Horário Final	hh:mm	===	2246,25	2270,32	2294,4	2318,49
Temperatura média	°C	===	17	20	20	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	===	697	700	701	697
Código do Filtro	-	PERDA	861	866	874	880
Massa final	g	===	2,7799	2,8418	2,8219	2,8085
Massa Inicial	g	===	2,7530	2,7545	2,7521	2,7334
Massa coletada	g	===	0,0269	0,0873	0,0698	0,0751
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	===	46,2	46,2	46,1	46,4
Pressão Estagnação - Po	mmHg	===	663,1	665,6	666,8	662,9
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	===	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	===	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	===	1527	1525	1527	1515
Concentração (CPTP)	µg/m ³	PERDA	17,6	57,3	45,7	49,6
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	===	0,3	0,5	0,4	0,5
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

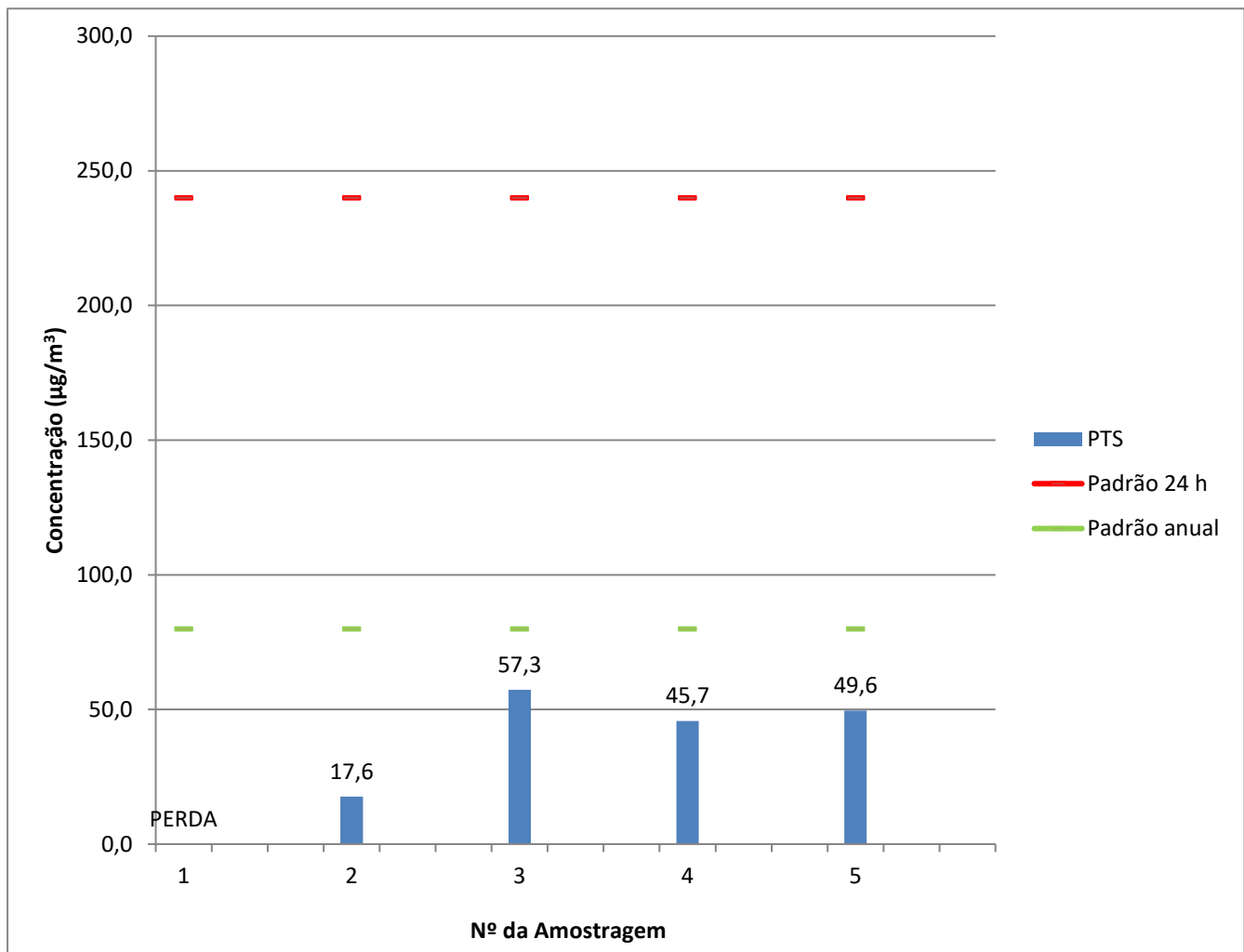
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 258000 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 083/21 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 258000 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 258000 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 10/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: 52.4.20 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 694 Temperatura ambiente (°C): 22,5

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	5,7	5,8	11,5	8,9	9,9	18,8	13,8	679,8	0,980	1,200	0,070
13	5,5	5,5	11,0	12,5	14,8	27,3	20,1	673,5	0,971	1,173	0,068
10	5,2	5,4	10,6	18,7	22,1	40,8	30,0	663,6	0,957	1,151	0,067
9	5,1	5,2	10,3	21,7	25,5	47,2	34,7	658,9	0,950	1,134	0,066
8	4,9	5	9,9	26	31,2	57,2	42,1	651,5	0,939	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 8,0543

Coeficiente linear (b_2) 0,4190

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9908





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
 31133-038 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fienmg.com.br
 Tel.: (31) 3408-2050
 e-mail: ist-meioambiente@fienmg.com.br

Certificado de Ensaio N° 258000 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-2861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	
SERVIÇO	
CONTRATADO	
<p>Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA</p> <p>Endereço residencial do profissional:</p> <p>01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA</p> <p>02 Rua Professor Baeta Viana</p> <p>Cidade: Belo Horizonte</p> <p>06 Belo Horizonte</p> <p>Registro no CRQ: 002101270</p> <p>03 640 / 401</p> <p>04 Itapoã</p> <p>05 31710220</p> <p>07 MG</p> <p>08 31992185470</p> <p>09 dangellem@yahoo.com.br</p> <p>10 002101270</p> <p>11 Químico (bacharel)</p> <p>12 012.149.546-93</p>	
CONTRATANTE	
<p>Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade</p> <p>Endereço para correspondência:</p> <p>13 ArcelorMittal Mina do Andrade</p> <p>14 Rua do Andrade</p> <p>Cidade: Bela Vista de Minas</p> <p>18 Bela Vista de Minas</p> <p>Registro no CRQ: 17.469.701/0086-66</p> <p>15 s/nº</p> <p>16 NA</p> <p>17 35938-00</p> <p>19 MG</p> <p>20 31 38081149</p> <p>21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com</p> <p>22 Capital Social: Não informado</p> <p>23 17.469.701/0086-66</p> <p>24 Não informado</p>	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
<p>Endereço do Serviço: Rua do Andrade</p> <p>Cidade: Bela Vista de Minas</p> <p>25 Rua do Andrade</p> <p>28 Bela Vista de Minas</p> <p>Distribuição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar</p> <p>29 MG</p> <p>30 31 3808-1149</p> <p>26 s/nº</p> <p>27 N/A</p> <p>31 35938-000</p> <p>32 Monitoramento da qualidade do ar</p>	
<p>Valor do Serviço: 37191,67</p> <p>33 37191,67</p> <p>Honorários: 37191,97</p> <p>34 37191,97</p> <p>Tipo de Contrato: 7</p> <p>35 7</p> <p>Início do Serviço / Data: 01/10/2020</p> <p>36 01/10/2020</p> <p>Prazo: 24 meses</p> <p>37 24 meses</p>	
ASSINATURAS	
<p>Responsabilizo-nos pela veracidade das informações prestadas.</p> <p>VINCULAÇÃO LEGAL</p> <p>A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.</p> <p>INFORMAÇÕES GERAIS</p> <p>A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.</p>	
<p>DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693</p> <p>Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'</p> <p>PROFISSIONAL</p> <p>CONTRATANTE</p> <p>Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87</p> <p style="text-align: right;">Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307</p>	



Certificado de Ensaio N° 258000 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio Nº 258000 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0053-53** esta registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 004712, de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o nº. 02101270, Processo nº. 0265701 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Edilamar da Silveira
EDILAMAR DA SILVEIRA
Assistente de Conferências
CRO-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

Rua São Paulo, 607 - 1º andar - F.L. Arvidsén - Fone: (31) 3279-0900 - Fax: (31) 3279-0881 - e-mail: www.croqmg.org.br - e-mail: croqmg@croqmg.org.br
A Decisão do Conselho e o Certificado serão válidos até a data expirada e a validade até 31 de dezembro de 2022, salvo sobre o termo de validade do registro.



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 258001 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-499

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão
14/09/2021

Data de emissão
14/09/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 258001 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 17/06/2021



Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 258001 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	13502	13933	14318	14410	14880
Data do Início	dd/mm/aa	02/08/21	08/08/21	14/08/21	20/08/21	26/08/21
Data do Final	dd/mm/aa	03/08/21	09/08/21	15/08/21	21/08/21	27/08/21
Horário Inicial	hh:mm	1607,98	1632,07	1656,16	1680,24	1704,35
Horário Final	hh:mm	1631,98	1656,07	1680,16	1704,24	1728,35
Temperatura média	°C	16	17	20	20	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	698	697	700	701	697
Código do Filtro	-	737	862	863	871	879
Massa final	g	2,7761	2,7473	2,8090	2,7821	2,7552
Massa Inicial	g	2,7434	2,7297	2,7621	2,7455	2,7196
Massa coletada	g	0,0326	0,0176	0,0469	0,0366	0,0357
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	41,9	46,6	47,1	47,0	47,0
Pressão Estagnação - Po	mmHg	667,2	662,8	664,9	666,2	662,4
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,10	1,08	1,08	1,08	1,07
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1585	1561	1556	1559	1547
Concentração (CPTP)	µg/m ³	20,6	11,3	30,2	23,5	23,1
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

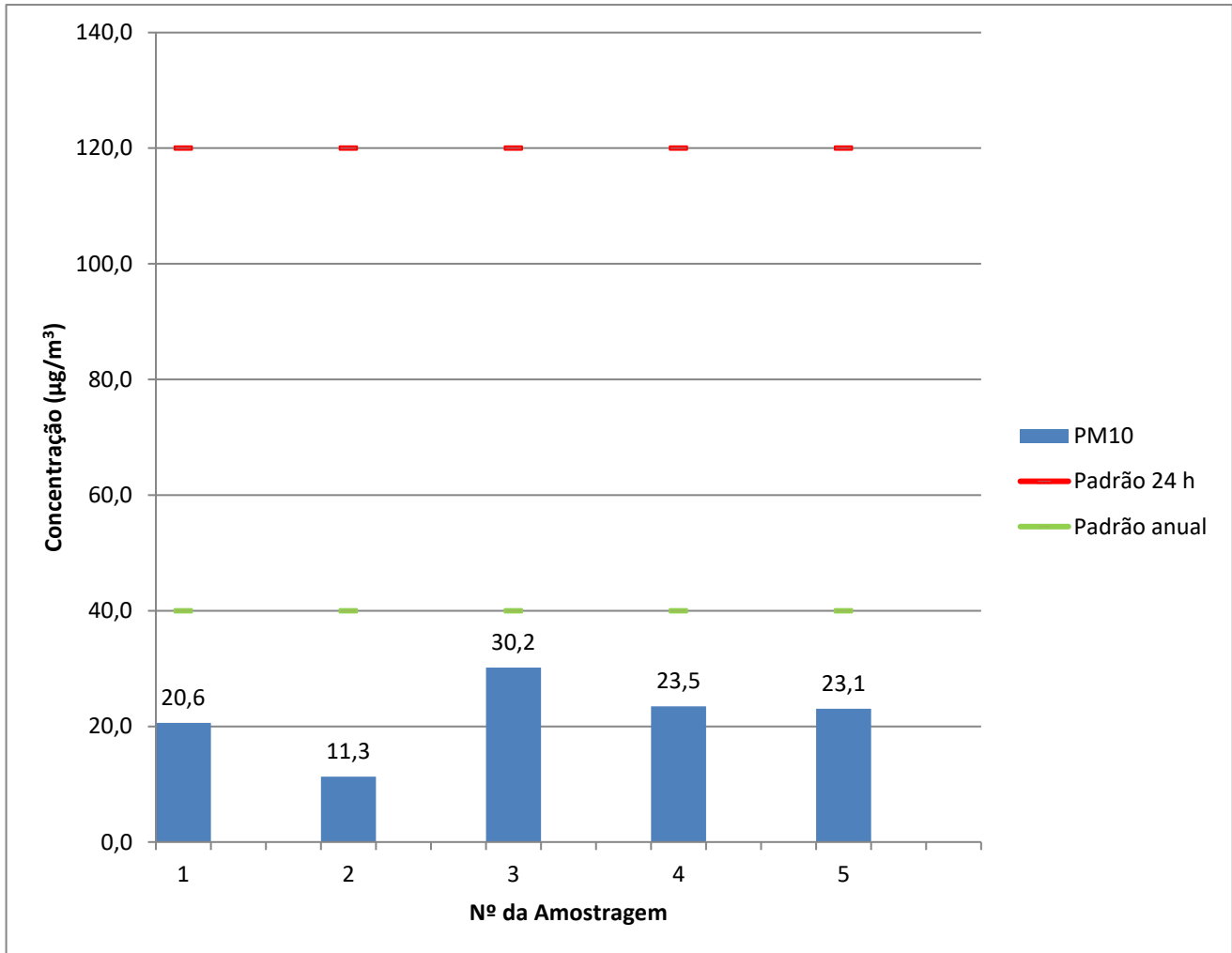
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 258001 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 083/2021 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 258001 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 258001 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 799.00 Data calibração anterior: 10/05/2021
Parâmetro: Partículas Inaláveis
Motivo da calibração: Substituição de escovas
Técnico responsável: CHARLES
Data de calibração: 17/06/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 014/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 encimento da calibraçã: 04/06/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 698 Temperatura ambiente (°C): 18,9

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				$P_o = P_{atm} - Dhf$	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /((minK ^{1/2}))
18	6	6,5	12,5	9,5	9,6	19,1	14,0	684,0	0,980	1,241	0,073
13	5,8	6	11,8	14,5	15	29,5	21,7	676,3	0,969	1,205	0,071
10	5,4	5,7	11,1	21	21,2	42,2	31,0	667,0	0,956	1,167	0,068
9	5,1	5,6	10,7	23,9	25,6	49,5	36,4	661,6	0,948	1,145	0,067
8	4,7	5,4	10,1	30	30,6	60,6	44,6	653,4	0,936	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	5,8144
Coeficiente linear (b_2)	0,5582
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9990



Certificado de Ensaio N° 258001 Folha: 7/9

	CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	03 Nº: 640 / 401	04 Bairro: Itapoã
02 Endereço residencial do profissional: Rua: Rua Professor Baeta Viana	05 Estado: MG	06 CEP: 31710220
Cidade: Belo Horizonte	08 Telefone: 31992185470	09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br
10 Registro no CRQ: 002101270	11 Título Profissional: Químico (bacharel)	12 CPF: 012.149.546-93
CONTRATANTE		
13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade	15 Nº: s/nº	16 Bairro: NA
14 Endereço para correspondência: Rua: Bua do Andrade	17 Estado: MG	18 CEP: 35938-00
Cidade: Bela Vista de Minas	20 Telefone: 31 38081149	21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.
22 Registro no CRQ: -	23 CNPJ: 17.469.701/0086-66	24 Capital Social: Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
25 Endereço do Serviço: Rua: Rua do Andrade	26 Nº: s/nº	27 Bairro: N/A
Cidade: Bela Vista de Minas	28 Estado: MG	29 CEP: 35938-000
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	30 Telefone: 31 3808-1149	
33 Valor do Serviço: 37191,67	34 Honorários: 37191,97	35 Tipo de Contrato: 7
		36 Início do Serviço / Data: 01/10/2020
		37 Prazo: 24 meses
ASSINATURAS		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'	
	PROFISSIONAL	
	CONTRATANTE	
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87	
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fienmg.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fienmg.com.br

Certificado de Ensaio N° 258001 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG


ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio Nº 258001 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LV.111 FT.F1.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ 03.773.700/0083-53 esta registrada neste Conselho sob o nº. 16.918. Processo nº. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265301 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Atenuação do 1º Conselho e o Conselho foram criados em 11 de dezembro de 2017, tendo como responsáveis técnicos:

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRO-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

Rua São Paulo, 400 - 10º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279.0000 - Fax: (31) 3279.0001 - epg: 30191-003 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 258430 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-568

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
15/10/2021

Data de emissão
18/10/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas

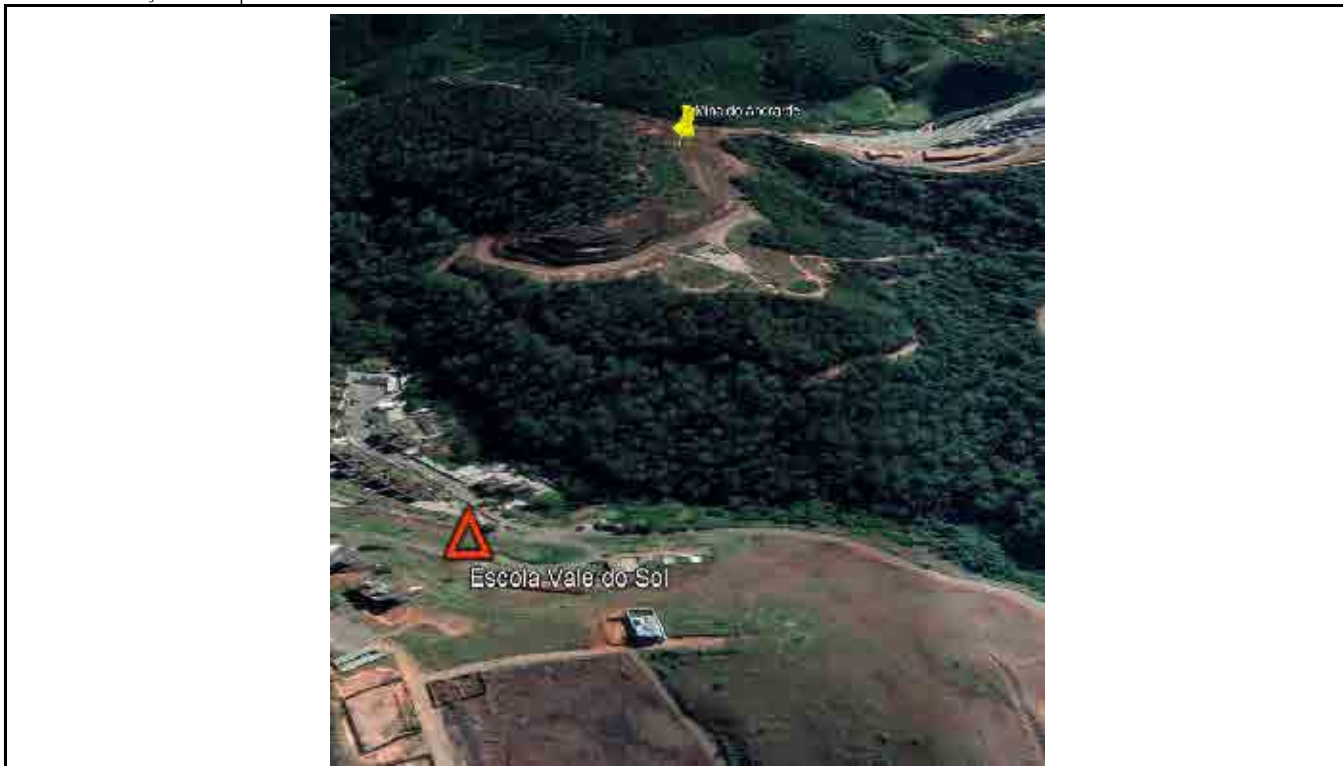


Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 258430 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda na amostragem do dia 13/09/2021 ocasionada pela queima do fusível do equipamento de amostragem.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 10/05/2021



Certificado de Ensaio N° 258430 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	14900	15356	PERDA	16170	16473
Data do Início	dd/mm/aa	01/09/21	07/09/21	13/09/21	19/09/21	25/09/21
Data do Final	dd/mm/aa	02/09/21	08/09/21	14/09/21	20/09/21	26/09/21
Horário Inicial	hh:mm	2318,56	2342,75	===	2386,10	2410,17
Horário Final	hh:mm	2342,56	2366,75	===	2410,10	2434,17
Temperatura média	°C	19,67	25	===	26	20
Pressão Atmosférica Média	mmHg	695,7	700	===	700	697
Código do Filtro	-	890	997	===	1018	1020
Massa final	g	2,8108	2,8002	===	2,8814	2,7787
Massa Inicial	g	2,7655	2,7105	===	2,7274	2,7040
Massa coletada	g	0,0452	0,0896	===	0,1541	0,0747
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	46,0	45,6	===	45,6	45,6
Pressão Estagnação - Po	mmHg	661,9	666,0	===	666,0	663,7
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	===	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	===	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1518	1513	===	1513	1521
Concentração (CPTP)	µg/m ³	29,8	59,2	PERDA	101,8	49,1
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	2,7	5,4	===	9,3	4,5
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

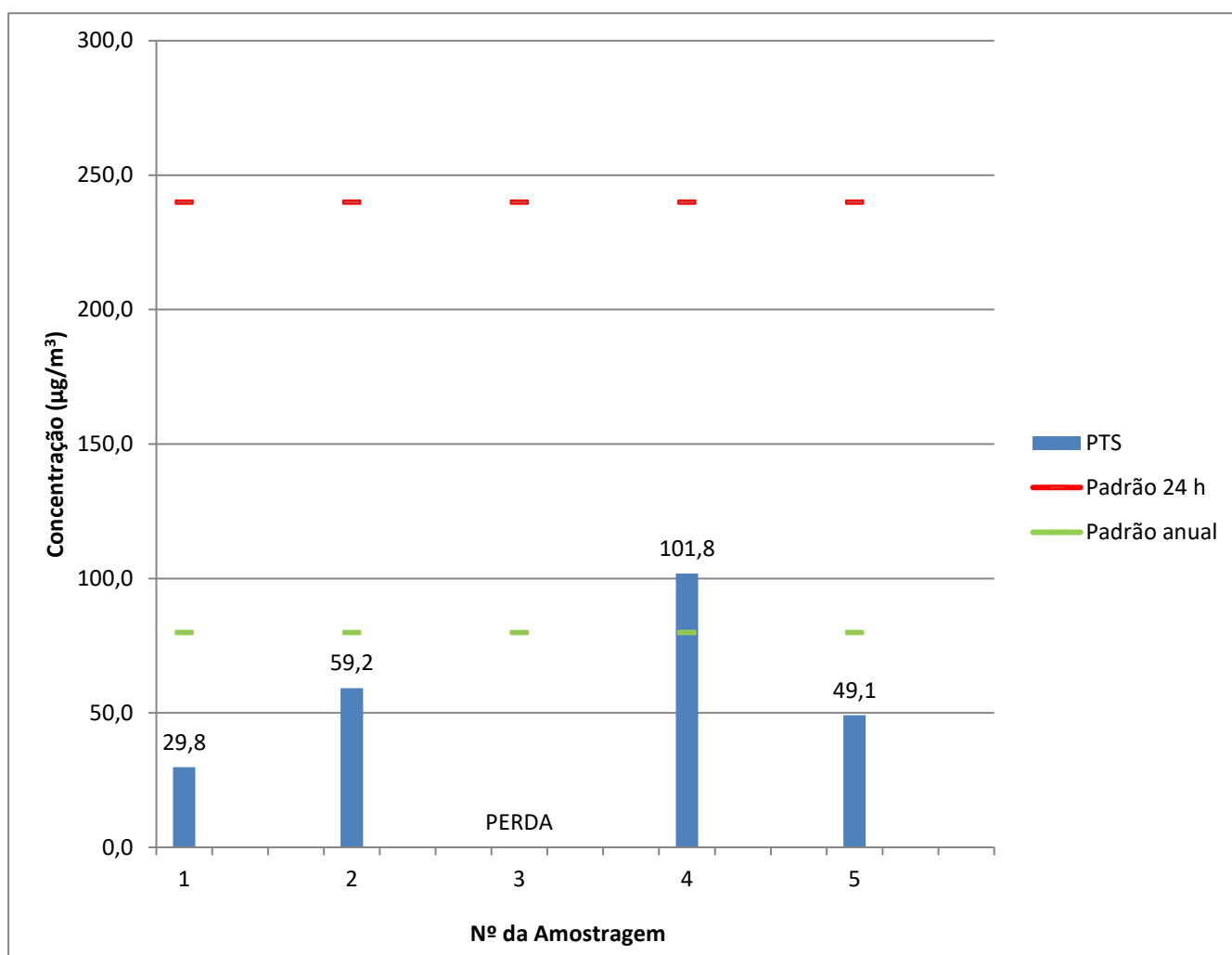
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 258430 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 094/2021 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 / (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 258430 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 258430 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 06/10/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 10/05/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 694 Temperatura ambiente (°C): 22,5

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	5,7	5,8	11,5	8,9	9,9	18,8	13,8	679,8	0,980	1,200	0,070
13	5,5	5,5	11,0	12,5	14,8	27,3	20,1	673,5	0,971	1,173	0,068
10	5,2	5,4	10,6	18,7	22,1	40,8	30,0	663,6	0,957	1,151	0,067
9	5,1	5,2	10,3	21,7	25,5	47,2	34,7	658,9	0,950	1,134	0,066
8	4,9	5	9,9	26	31,2	57,2	42,1	651,5	0,939	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	8,0543
Coeficiente linear (b_2)	0,4190
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9908





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 258430 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax.: (31) 3279-8861 - CEP: 30110-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço:		
01	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional:		
02	RUA	Rua Professor Baeta Viana
03	N°	640 / 401
04	Bairro:	Itapoã
05	CEP:	31710220
06	Cidade:	Belo Horizonte
07	Estado:	MG
08	Telefone:	31992185470
09	E-mail:	dangellem@yahoo.com.br
10	Registro no CRQ:	002101270
11	Título Profissional:	Químico (bacharel)
12	CNPJ:	012.149.546-93
CONTRATANTE		
Nome da Empresa:		
13	ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência:		
14	RUA	Rua do Andrade
15	N°	s/nº
16	Bairro:	NA
17	CEP:	35938-00
18	Cidade:	Bela Vista de Minas
19	Estado:	MG
20	Telefone:	31 38081149
21	E-mail:	thiago.adv.viana@arcelormittal.com
22	Registro no CRQ:	-
23	CNPJ:	17.469.701/0086-66
24	Capital Social:	Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço:		
25	Rua do Andrade	
26	N°	s/nº
27	Bairro:	N/A
28	Cidade:	Bela Vista de Minas
29	Estado:	MG
30	Telefone:	31 3808-1149
31	CEP:	35938-000
32	Monitoramento da qualidade do ar	
Valor do Serviço:		
33	37191,67	honorários:
34	37191,97	Tipo de Contrato:
35	7	Início do Serviço / Data:
36	01/10/2020	Prazo:
37	24 meses	
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL		
A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.		
INFORMAÇÕES GERAIS		
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		
DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'		
PROFISSIONAL		
		
CONTRATANTE		
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.		
Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87		
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307		

Certificado de Ensaio N° 258430 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 258430 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0053-53** esta registrada neste Conselho sob o n.º 16.918, Processo n.º 004712, de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1.º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o n.º 02101270, Processo n.º 0265701 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Edilamar da Silveira
EDILAMAR DA SILVEIRA
Assistente de Conferências
CRO-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

Rua São Paulo, 400 - 1.º andar - F.L. Avenida - Fone: (31) 3279-0900 - Fax: (31) 3279-0881 - e-mail: temg@temg.org.br - <http://www.temg.org.br> - e-mail: cro@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio N° 258431 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-568

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão
15/10/2021

Data de emissão
18/10/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 258431 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 17/06/2021



Certificado de Ensaio N° 258431 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	14899	15358	16060	16168	16472
Data do Início	dd/mm/aa	01/09/21	07/09/21	13/09/21	19/09/21	25/09/21
Data do Final	dd/mm/aa	02/09/21	08/09/21	14/09/21	20/09/21	26/09/21
Horário Inicial	hh:mm	1728,43	1752,59	1776,67	1800,80	1824,88
Horário Final	hh:mm	1752,43	1776,59	1800,67	1824,80	1848,88
Temperatura média	°C	19,67	25	26	26	20
Pressão Atmosférica Média	mmHg	696	700	697	694	697
Código do Filtro	-	889	1000	1006	1015	1019
Massa final	g	2,7718	2,7649	2,7821	2,7755	2,7420
Massa Inicial	g	2,7484	2,7095	2,7102	2,6617	2,7038
Massa coletada	g	0,0234	0,0554	0,0720	0,1139	0,0382
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	46,8	46,2	47,9	49,9	46,7
Pressão Estagnação - Po	mmHg	661,3	665,6	661,6	657,4	662,9
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,08	1,07	1,06	1,05	1,08
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1550	1546	1532	1517	1552
Concentração (CPTP)	µg/m ³	15,1	35,8	47,0	75,1	24,6
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,5	0,6	0,9	0,4
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

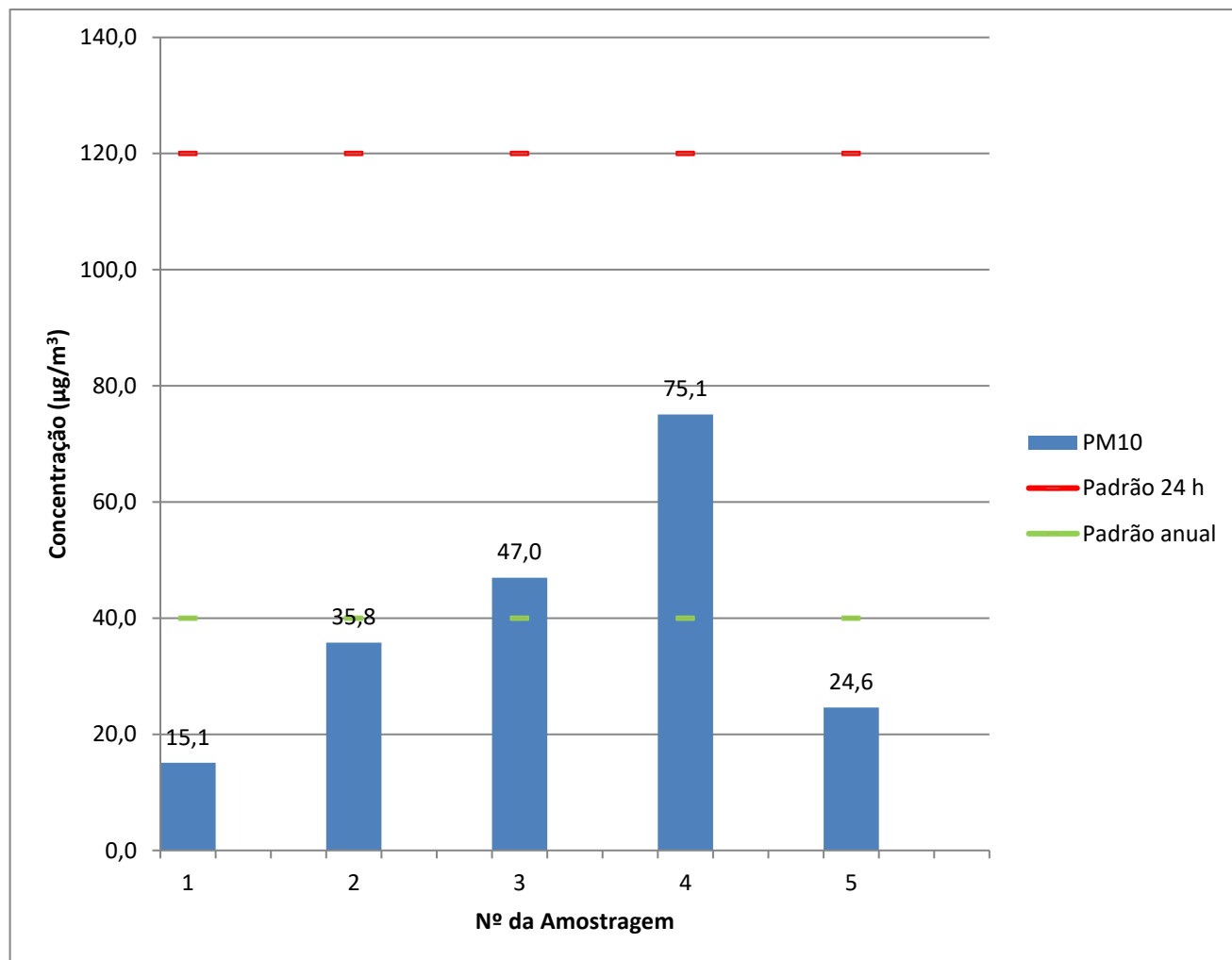
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 258431 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 094/2021 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-936 Belo Horizonte - MG - Brasil www.femg.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214

e-mail: ist-meioambiente@femg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 258431 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 258431 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 799.00 Data calibração anterior: 10/05/2021
Parâmetro: Partículas Inaláveis
Motivo da calibração: Substituição de escovas
Técnico responsável: CHARLES
Data de calibração: 17/06/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 014/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 encimento da calibraçã: 04/06/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 698 Temperatura ambiente (°C): 18,9

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				$P_{o=}$ $P_{atm-Dhf}$	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total				
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /((minK ^{1/2}))
18	6	6,5	12,5	9,5	9,6	19,1	14,0	684,0	0,980	1,241	0,073
13	5,8	6	11,8	14,5	15	29,5	21,7	676,3	0,969	1,205	0,071
10	5,4	5,7	11,1	21	21,2	42,2	31,0	667,0	0,956	1,167	0,068
9	5,1	5,6	10,7	23,9	25,6	49,5	36,4	661,6	0,948	1,145	0,067
8	4,7	5,4	10,1	30	30,6	60,6	44,6	653,4	0,936	1,111	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	5,8144
Coeficiente linear (b_2)	0,5582
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9990





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-936 Belo Horizonte - MG - Brasil www.temq.com.br

Tel.: (31)3489-2396 (31)3409-2214

e-mail: lst-meioambiente@temq.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 258431 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO	
CONTRATADO	
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional: 02 Rua: Rua Professor Baeta Viana	
03 N°: 640 / 401	04 Bairro: Itapoã
05 Estado: MG	06 CEP: 31710220
07 Cidade: Belo Horizonte	08 Telefone: 31992185470
09 Registro no CRC: 002101270	10 Email: dangellem@yahoo.com.br
11 Título Profissional: Químico (bacharel)	12 CPF: 012.149.546-93
CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade	
15 N°: s/n°	16 Bairro: NA
17 Estado: MG	18 CEP: 35938-00
19 Cidade: Bela Vista de Minas	20 Telefone: 31 38081149
21 Registro no CRC: 17.469.701/0086-66	22 Email: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.
23 CNPJ: 17.469.701/0086-66	24 Capital Social: Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade	
26 N°: s/n°	27 Bairro: N/A
28 Estado: MG	29 CEP: 35938-000
30 Cidade: Bela Vista de Minas	31 Telefone: 31 3808-1149
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	
33 Valor do Serviço: 37191,67	34 Honorários: 37191,97
35 Tipo de Contrato: 7	36 Início do Serviço / Data: 01/10/2020
37 Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS	
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL  CONTRATANTE
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87	
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	

Certificado de Ensaio N° 258431 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 258431 Folha: 9/9





IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 258432 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Projetada, 79 - bairro José Elói, João Monlevade/MG, Brasil

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-568

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
15/10/2021

Data de emissão
18/10/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 258432 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 16/07/2021

Certificado de Ensaio N° 258432 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
		1	2	3	4	5
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	14898	15357	16058	16169	16471
Data do Início	dd/mm/aa	01/09/21	07/09/21	13/09/21	19/09/21	25/09/21
Data do Final	dd/mm/aa	02/09/21	08/09/21	14/09/21	20/09/21	26/09/21
Horário Inicial	hh:mm	177,55	201,63	225,71	249,84	273,92
Horário Final	hh:mm	201,55	225,63	249,71	273,84	297,92
Temperatura média	°C	19,67	25	26	26	20
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691,4	695	695,2	695,1	693
Código do Filtro	-	888	998	1003	1017	1016
Massa final	g	2,8111	2,7930	2,8087	2,9232	2,7956
Massa Inicial	g	2,7639	2,6966	2,6936	2,7177	2,7068
Massa coletada	g	0,0472	0,0964	0,1150	0,2055	0,0888
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	53,0	53,1	53,0	53,0	53,3
Pressão Estagnação - Po	mmHg	652,5	656,0	656,3	656,2	653,5
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1519	1514	1514	1514	1519
Concentração (CPTP)	µg/m ³	31,1	63,7	76,0	135,8	58,5
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,5	0,6	0,9	0,5
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

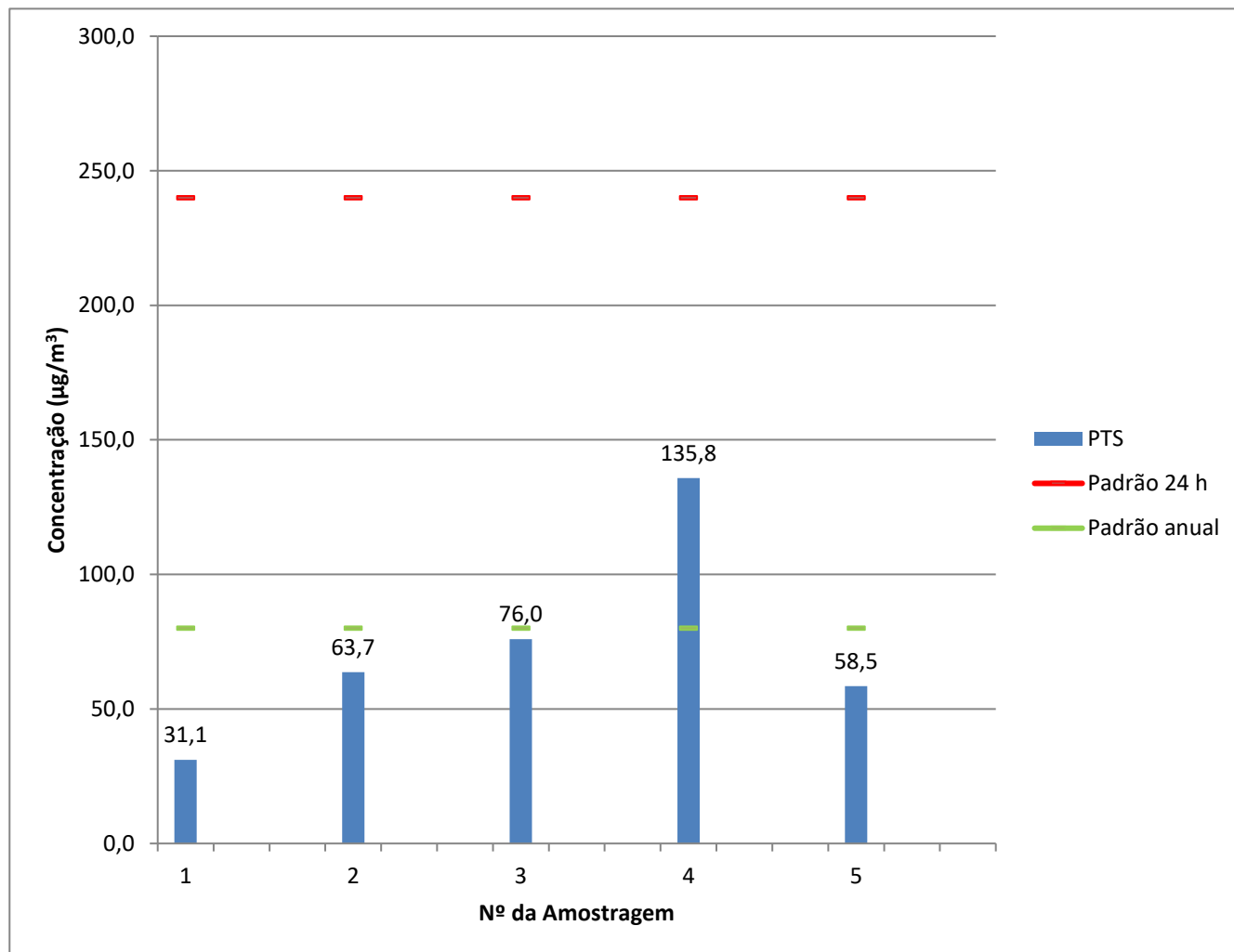
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 258432 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 094/2021 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 / (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 258432 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio N° 258432 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 13/11/2020
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 16/07/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 28,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	6,8	6,6	13,4	10,5	10,5	21,0	15,4	679,3	0,978	1,312	0,076
13	6,4	6,3	12,7	15	15	30,0	22,1	672,6	0,968	1,276	0,073
10	5,9	5,7	11,6	20,8	20,8	41,6	30,6	664,1	0,956	1,218	0,070
9	5,5	5,3	10,8	23,9	23,9	47,8	35,1	659,6	0,949	1,174	0,068
8	5,3	5	10,3	28,4	28,2	56,6	41,6	653,1	0,940	1,145	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y: Po/Patm e x: Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	3,7324
Coeficiente linear (b_2)	0,6952
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9910





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-036 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio N° 258432 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 16º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO	
CONTRATADO	
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional:	
02 Rua: Rua Professor Baeta Viana	N°: 03 640 / 401 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220
06 Cidade: Belo Horizonte	Estado: 07 MG Telefone: 08 31992185470 E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br
10 Registro no CRQ: 002101270	Título Profissional: 11 Químico (bacharel) CPF: 12 012.149.546-93
CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência:	
14 Rua: Rua do Andrade	N°: 15 s/nº Bairro: 16 NA CEP: 17 35938-00
18 Cidade: Bela Vista de Minas	Estado: 19 MG Telefone: 20 31 38081149 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com
22 Registro no CRQ: ---	CNPJ: 23 17.469.701/0086-66 Capital Social: 24 Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço:	
25 Rua: Rua do Andrade	N°: 26 s/nº Bairro: 27 N/A
28 Cidade: Bela Vista de Minas	Estado: 29 MG Telefone: 30 31 3808-1149 CEP: 31 35938-000
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	
33 Valor do Serviço: 37191,67	Honorários: 34 37191,97 Tipo de Contrato: 35 7 Início do Serviço (Data): 36 01/10/2020 Prazo: 37 24 meses
ASSINATURAS	
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66c187
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Minas 50039307

Certificado de Ensaio N° 258432 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 258432 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LV.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/008.5-53** esta registrada neste Conselho sob o n°. 16.918, Processo n°. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o n° 02101270 Processo n°. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Atestamos e Certificamos como verdadeira a data expedida e autenticada em 11 de dezembro de 2021, sob o n.º 258432, sobre a vida profissional do certificado.

Edilamar da Silveira
Assistente de Ciências
CRO-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

Rua São Paulo, 400 - 14º andar - EL Avenida - Fone: (31) 3279.0000 - Fax: (31) 3279.0001 - epg: 30179-002 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@croqmg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-698 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 258904 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-668

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
11/11/2021

Data de emissão
12/11/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 258904 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Nas amostragens ocorridas nos dias 01/10/2021 e 07/10/2021 não houve operação do equipamento devido à manutenção ocorrida no ponto de coleta. No dia 19/10/2021 a perda ocorrida foi ocasionada pela queima do fusível do equipamento.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 28/10/2021



Certificado de Ensaio N° 258904 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM					
		1	2	3	4	5	6
Código do Laboratório	-	PERDA	PERDA	17751	PERDA	18639	18637
Data do Início	dd/mm/aa	01/10/21	07/10/21	13/10/21	19/10/21	25/10/21	31/10/21
Data do Final	dd/mm/aa	02/10/21	08/10/21	14/10/21	20/10/21	26/10/21	01/11/21
Horário Inicial	hh:mm	===	===	2434,35	===	2467,86	2492,03
Horário Final	hh:mm	===	===	2458,35	===	2491,86	2516,03
Temperatura média	°C	===	===	22	===	23	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	===	===	694	===	695	699
Código do Filtro	-	PERDA	PERDA	1156	PERDA	1134	1141
Massa final	g	===	===	2,7953	===	2,7673	2,7538
Massa Inicial	g	===	===	2,7431	===	2,7321	2,7331
Massa coletada	g	===	===	0,0522	===	0,0352	0,0207
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	===	===	45,1	===	46,1	46,3
Pressão Estagnação - Po	mmHg	===	===	661,0	===	661,2	664,5
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	===	===	1,1	===	1,1	1,1
Tempo	min	===	===	1440	===	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	===	===	1649	===	1642	1651
Concentração (CPTP)	µg/m ³	PERDA	PERDA	31,6	PERDA	21,4	12,5
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	===	===	0,3	===	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00					

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

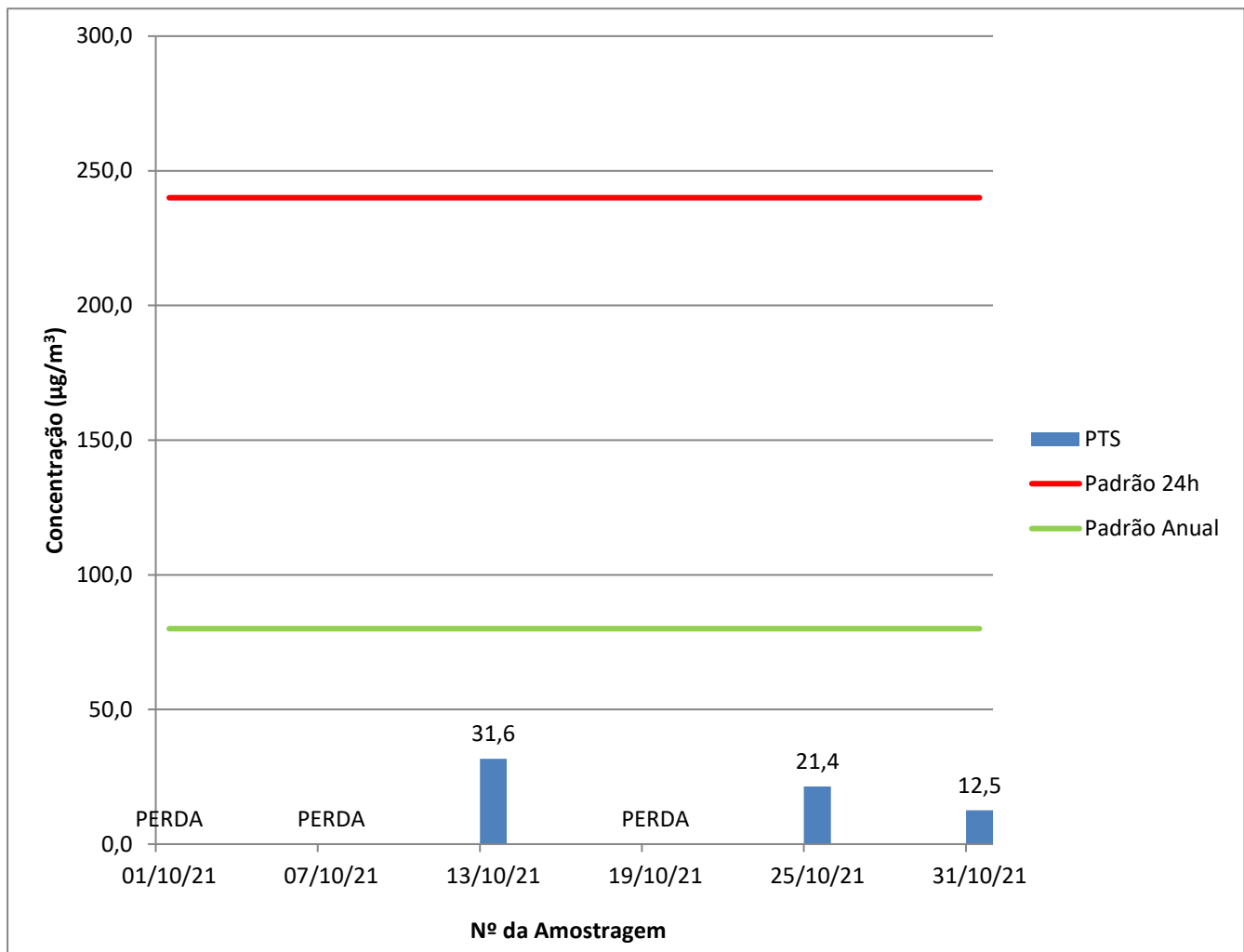
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 258904 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 094/2021 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieeng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieeng.com.br

Certificado de Ensaio N° 258904 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 258904 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 18/05/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles Oliveira
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 37,4

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	7,1	7,6	14,7	11,2	11,4	22,6	16,6	678,7	0,976	1,395	0,079
13	6,5	7,1	13,6	16,2	16,5	32,7	24,0	671,3	0,965	1,340	0,076
10	5,8	6,4	12,2	22,9	23,4	46,3	34,0	661,3	0,951	1,267	0,072
9	5,5	6	11,5	26,5	23,2	49,7	36,5	658,8	0,947	1,229	0,070
8	5,3	5,5	10,8	31	32,2	63,2	46,5	648,8	0,933	1,190	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 3,4866

Coeficiente linear (b_2) 0,7004

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9801





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
 31030-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fienmg.com.br
 Tel.: (31) 3408-2050
 e-mail: ist-meioambiente@fienmg.com.br

Certificado de Ensaio N° 258904 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax.: (31) 3279-2461 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	
SERVIÇO	
CONTRATADO	
<p>Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA</p> <p>Endereço residencial do profissional: 02 RUA Rua Professor Baeta Viana</p> <p>Cidade: 06 Belo Horizonte Estado: 07 MG Telefone: 08 31992185470 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220</p> <p>Registro no CRQ: 10 002101270 Título Profissional: 11 Químico (bacharel) E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br CPF: 12 012.149.546-93</p> <p style="text-align: center;">CONTRATANTE</p> <p>Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade</p> <p>Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade</p> <p>Cidade: 18 Bela Vista de Minas Estado: 19 MG Telefone: 20 31 38081149 Bairro: 16 NA CEP: 17 35938-00</p> <p>Registro no CRQ: 22 CNPJ: 23 17.469.701/0086-66 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com Capital Social: 24 Não informado</p> <p style="text-align: center;">ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO</p> <p>Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade</p> <p>Cidade: 28 Bela Vista de Minas Estado: 29 MG Telefone: 30 31 3808-1149 Bairro: 27 N/A CEP: 31 35938-000</p> <p>Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar</p> <p>Valor do Serviço: 33 37191,67 Honorários: 34 37191,97 Tipo de Contrato: 35 7 Início do Serviço / Data: 36 01/10/2020 Prazo: 37 24 meses</p>	
ASSINATURAS	
<p>Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.</p> <p>VINCULAÇÃO LEGAL</p> <p>A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.</p> <p>INFORMAÇÕES GERAIS</p> <p>A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.</p>	
<p>Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'</p> <p>PROFISSIONAL</p> <p>CONTRATANTE</p> <p>Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.</p> <p>Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87</p> <p style="text-align: right;">Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307</p>	



Certificado de Ensaio N° 258904 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	- Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	- Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	- Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	- Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	- Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	- Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	- Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	- Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	- Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	- Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	- Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	- Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	- Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	- Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	- Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	- Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio Nº 258904 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0053-53 esta registrada neste Conselho sob o nº. 16.918. Processo nº. 004712 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o nº. 02101270. Processo nº. 0265701 com abrangência LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Edilamar da Silveira

EDILAMAR DA SILVEIRA
Assistente de Conferências
CRO-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

Rua São Paulo, 607 - 1º andar - F.L. Arvidson - Fone: (31) 3179-0900 - Fax: (31) 3179-0881 - e-mail: www.croqmg.org.br - e-mail: croqmg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-698 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 258905 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-668

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão
10/11/2021

Data de emissão
12/11/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 258905 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Nas amostragens ocorridas nos dias 01/10/2021 e 07/10/2021 não houve operação do equipamento devido à manutenção ocorrida no ponto de coleta. Com isso houveram perdas em ambas as amostragens.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 28/10/2021



Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 258905 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM					
		1	2	3	4	5	6
Código do Laboratório	-	PERDA	PERDA	17750	17936	18640	18636
Data do Início	dd/mm/aa	01/10/21	07/10/21	13/10/21	19/10/21	25/10/21	31/10/21
Data do Final	dd/mm/aa	02/10/21	08/10/21	14/10/21	20/10/21	26/10/21	01/11/21
Horário Inicial	hh:mm	====	====	1849,05	1873,12	1897,19	1921,54
Horário Final	hh:mm	====	====	1873,05	1897,12	1921,19	1945,54
Temperatura média	°C	====	====	22	21	23	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	====	====	694	695	695	699
Código do Filtro	-	PERDA	PERDA	1155	1150	1135	1140
Massa final	g	====	====	2,7730	2,7481	2,7570	2,7390
Massa Inicial	g	====	====	2,7393	2,7319	2,7305	2,7250
Massa coletada	g	====	====	0,0336	0,0162	0,0266	0,0140
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	====	====	46,1	46,5	46,5	46,7
Pressão Estagnação - Po	mmHg	====	====	660,3	661,2	660,9	664,3
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	====	====	1,08	1,08	1,08	1,09
Tempo	min	====	====	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	====	====	1555	1559	1553	1563
Concentração (CPTP)	µg/m ³	PERDA	PERDA	21,6	10,4	17,1	9,0
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	====	====	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00					

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

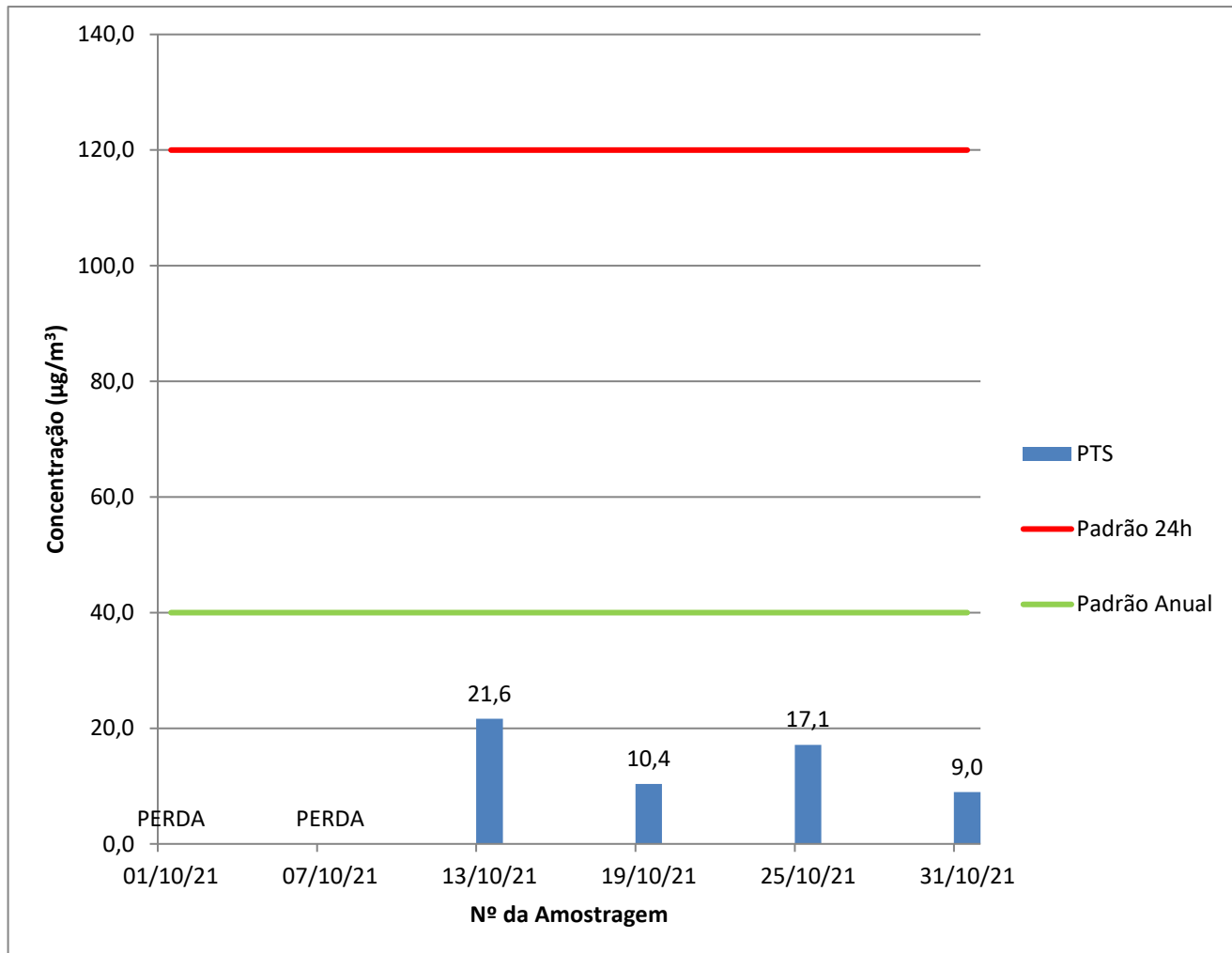
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 258905 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 094/2021 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 258905 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 258905 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 799.00 Data calibração anterior: 30/06/2021
Parâmetro: Partículas Inaláveis
Motivo da calibração: Substituição de escovas
Técnico responsável: CHARLES
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 014/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 encimento da calibraçã: 04/06/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 699 Temperatura ambiente (°C): 30,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /((minK ^{1/2}))
18	5,7	6,4	12,1	9,3	9,8	19,1	14,0	684,6	0,980	1,244	0,071
13	5,5	6,3	11,8	14,4	14,6	29,0	21,3	677,3	0,969	1,228	0,071
10	5,3	5,9	11,2	21,4	21,3	42,7	31,4	667,2	0,955	1,195	0,069
9	5	5,8	10,8	25,4	25,4	50,8	37,4	661,2	0,947	1,173	0,067
8	4,9	5,6	10,5	30,4	30,2	60,6	44,6	654,0	0,936	1,156	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	8,2760
Coeficiente linear (b_2)	0,3875
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9941



Certificado de Ensaio N° 258905 Folha: 7/9

	CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana		
03 Nº: 640 / 401	04 Bairro: Itapoã	06 CEP: 31710220
07 Estado: MG	08 Telefone: 31992185470	09 Email: dangellem@yahoo.com.br
10 Registro no CRQ: 002101270	11 Título Profissional: Químico (bacharel)	12 CPF: 012.149.546-93
CONTRATANTE		
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade		
15 Nº: s/nº	16 Bairro: NA	17 CEP: 35938-00
18 Cidade: Bela Vista de Minas	19 Estado: MG	20 Telefone: 31 38081149
21 Email: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.	22 Registro no CRQ: 17.469.701/0086-66	24 Capital Social: Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade		
Cidade: 28 Bela Vista de Minas		
26 Nº: s/nº	27 Bairro: N/A	31 CEP: 35938-000
29 Estado: MG	30 Telefone: 31 3808-1149	
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar		
33 Valor do Serviço: 37191,67	34 Honorários: 37191,97	35 Tipo de Contrato: 7
	36 Início do Serviço / Data: 01/10/2020	37 Prazo: 24 meses
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693	Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL 	CONTRATANTE
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87	
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	



Certificado de Ensaio N° 258905 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 258905 Folha: 9/9





IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-698 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 258906 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.
Ponto: Rua Projetada, 79 - bairro José Elói, João Monlevade/MG, Brasil

Contato: Thiago Augusto Dias thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br
Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-668

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão
11/11/2021

Data de emissão
12/11/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 258906 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 28/10/2021

Certificado de Ensaio N° 258906 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM					
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5	6
Código do Laboratório	-	16911	16914	17752	17935	18641	18638
Data do Início	dd/mm/aa	01/10/21	07/10/21	13/10/21	19/10/21	25/10/21	31/10/21
Data do Final	dd/mm/aa	02/10/21	08/10/21	14/10/21	20/10/21	26/10/21	01/11/21
Horário Inicial	hh:mm	297,96	322,01	346,10	370,17	394,25	418,50
Horário Final	hh:mm	321,94	346,01	370,10	394,17	418,25	442,50
Temperatura média	°C	25	26	22	21	23	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691,5	688	690,9	691	691	695
Código do Filtro	-	1026	1160	1158	1149	1136	1142
Massa final	g	2,8114	2,8098	2,7747	2,7519	2,7837	2,7437
Massa Inicial	g	2,6991	2,7481	2,7425	2,7311	2,7418	2,7251
Massa coletada	g	0,1122	0,0617	0,0322	0,0208	0,0419	0,0186
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	54,1	52,4	51,6	53,3	53,2	52,9
Pressão Estagnação - Po	mmHg	651,7	649,4	653,0	651,8	651,6	656,4
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1439	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1577	1578	1603	1594	1588	1604
Concentração (CPTP)	µg/m ³	71,2	39,1	20,1	13,1	26,4	11,6
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,7	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00					

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

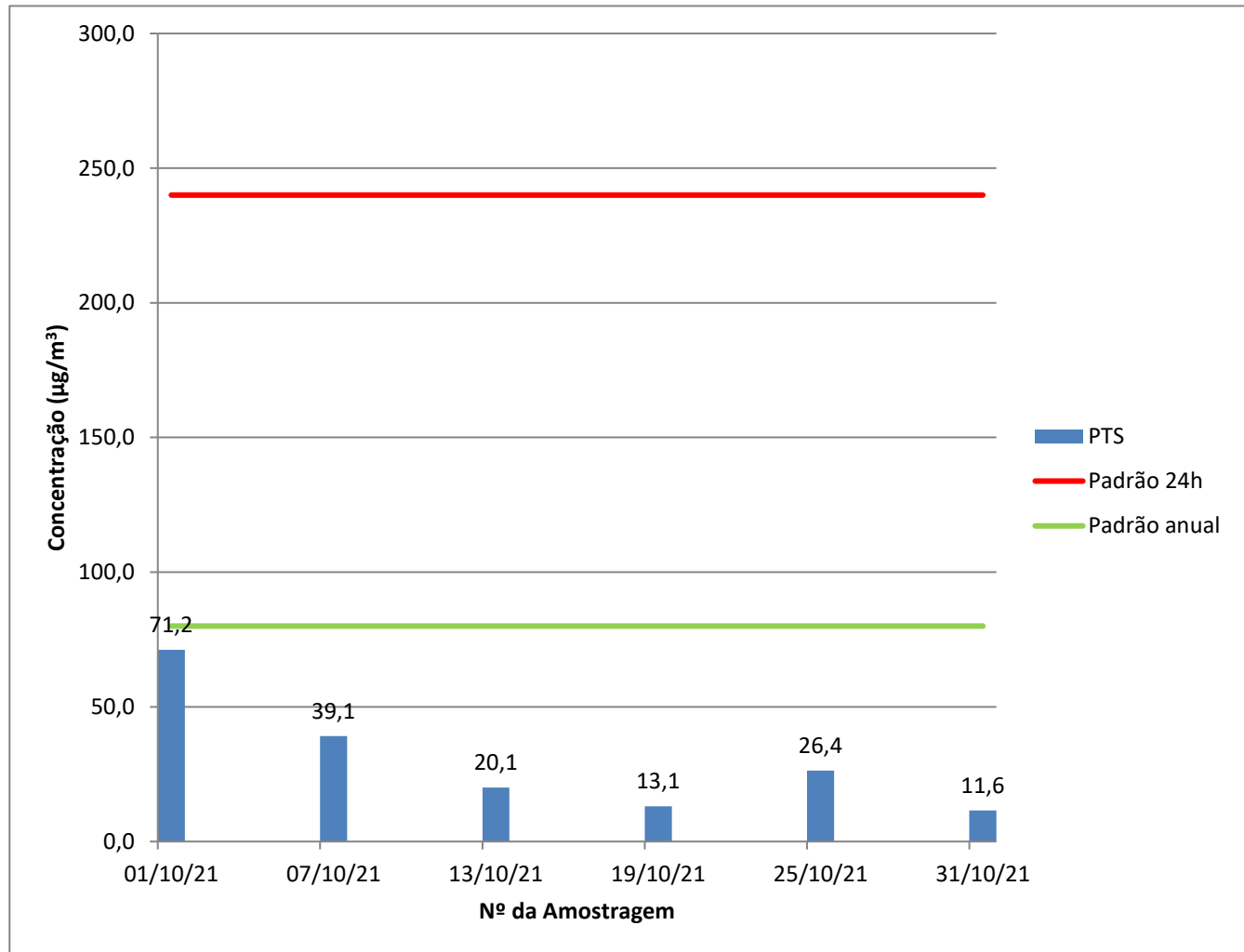
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 258906 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 094/2021 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-638 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 258906 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 258906 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 16/07/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 37,4

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	7,1	7,6	14,7	11,2	11,4	22,6	16,6	678,7	0,976	1,395	0,079
13	6,5	7,1	13,6	16,2	16,5	32,7	24,0	671,3	0,965	1,340	0,076
10	5,8	6,4	12,2	22,9	23,4	46,3	34,0	661,3	0,951	1,267	0,072
9	5,5	6	11,5	26,5	27,2	53,7	39,5	655,8	0,943	1,229	0,070
8	5,3	5,5	10,8	31	32	63,0	46,3	649,0	0,933	1,190	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	3,6227
Coeficiente linear (b_2)	0,6897
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9980



Certificado de Ensaio N° 258906 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO	
CONTRATADO	
01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	03 Nº: 640 / 401
02 Endereço residencial do profissional: Rua Professor Baeta Viana	04 Bairro: Itapoã
06 Belo Horizonte	05 CEP: 31710220
07 Estado: MG	08 Telefone: 31992185470
09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br	11 Título Profissional: Químico (bacharel)
10 Registro no CRQ: 002101270	12 CPF: 012.149.546-93
CONTRATANTE	
13 Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade	15 Nº: s/nº
14 Endereço para correspondência: Rua do Andrade	16 Bairro: NA
18 Bela Vista de Minas	17 CEP: 35938-00
19 Estado: MG	20 Telefone: 31 38081149
21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com	23 CNPJ: 17.469.701/0086-66
22 Registro no CRQ: ---	24 Capital Social: Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade	26 Nº: s/nº
28 Bela Vista de Minas	27 Bairro: N/A
29 Estado: MG	30 Telefone: 31 3808-1149
31 CEP: 35938-000	32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar
33 Valor do Serviço: 37191,67	34 Honorários: 37191,97
35 Tipo de Contrato: 7	36 Início do Serviço (Data): 01/10/2020
37 Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS	
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.	
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66c187
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-038 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fienmg.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fienmg.com.br

Certificado de Ensaio N° 258906 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio Nº 258906 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LV.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/008.5-53** esta registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

o documento é assinado e emitido em nome do Conselho de Química do Brasil, sob o nº. 02101270, sob o nº. 02101270, sob o nº. 02101270.


EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRO-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
(Belo Horizonte, 29 de abril de 2021)

Rua São Paulo, 400 - 10º andar - EL Avenida - Fone: (31) 3279.0000 - Fax: (31) 3279.0001 - epg: 30174-002 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@croqmg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-698 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 259487 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG



LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-745

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão

10/12/2021

Data de emissão

13/12/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 259487 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 28/10/2021



Certificado de Ensaio N° 259487 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	19916	19914	20407	20402	20920
Data do Início	dd/mm/aa	06/11/21	12/11/21	18/11/21	24/11/21	30/11/21
Data do Final	dd/mm/aa	07/11/21	13/11/21	19/11/21	25/11/21	01/12/21
Horário Inicial	hh:mm	2516,10	2540,18	2564,31	2588,40	2612,48
Horário Final	hh:mm	2540,1	2564,18	2588,31	2612,40	2636,48
Temperatura média	°C	19,8	24	17	23	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692,9	693	697	692	695
Código do Filtro	-	1144	1124	1126	1089	1096
Massa final	g	2,7816	2,7706	2,8168	2,8048	2,8258
Massa Inicial	g	2,7262	2,7544	2,7788	2,7346	2,7749
Massa coletada	g	0,0554	0,0162	0,0380	0,0702	0,0509
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	46,5	41,2	41,9	41,9	42,6
Pressão Estagnação - Po	mmHg	658,7	662,8	666,3	661,3	663,7
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1641	1666	1692	1663	1663
Concentração (CPTP)	µg/m ³	33,8	9,7	22,5	42,2	30,6
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,5	0,3	0,4	0,6	0,5
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

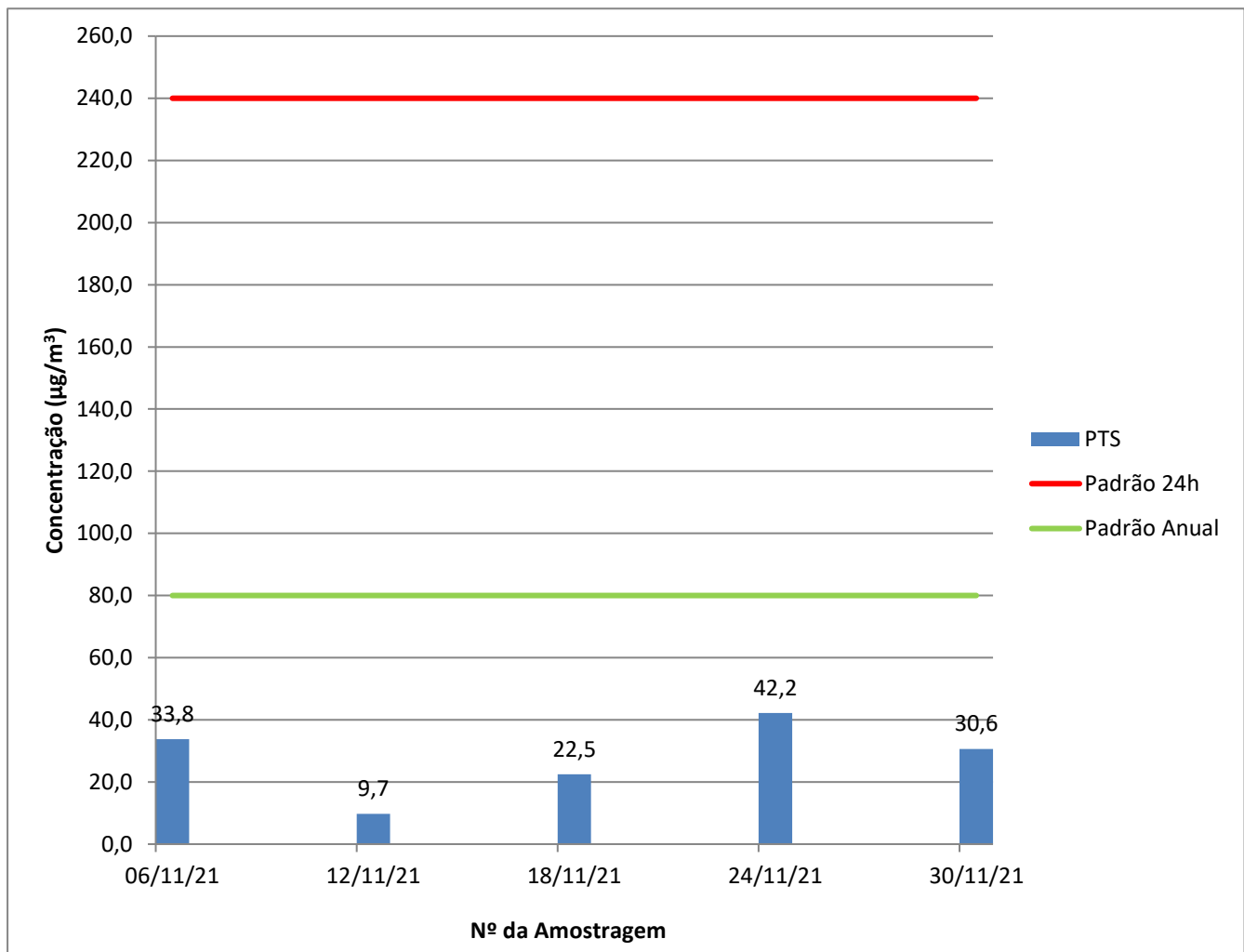
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 259487 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 095/2021 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 259487 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 259487 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 18/05/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles Oliveira
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 37,4

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	7,1	7,6	14,7	11,2	11,4	22,6	16,6	678,7	0,976	1,395	0,079
13	6,5	7,1	13,6	16,2	16,5	32,7	24,0	671,3	0,965	1,340	0,076
10	5,8	6,4	12,2	22,9	23,4	46,3	34,0	661,3	0,951	1,267	0,072
9	5,5	6	11,5	26,5	23,2	49,7	36,5	658,8	0,947	1,229	0,070
8	5,3	5,5	10,8	31	32,2	63,2	46,5	648,8	0,933	1,190	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	3,4866
Coeficiente linear (b_2)	0,7004
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9801





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-038 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fienmg.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fienmg.com.br

Certificado de Ensaio N° 259487 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax.: (31) 3279-2461 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>		N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço:		
01	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional:		
02	RUA Rua Professor Baeta Viana	N° 640 / 401
	Cidade: Belo Horizonte	Bairro: Itapoã
06	Estado: MG	CEP: 31710220
08	Telefone: 31992185470	E-mail: dangellem@yahoo.com.br
10	Registro no CRQ: 002101270	Título Profissional: Químico (bacharel)
12		CNPJ: 012.149.546-93
CONTRATANTE		
Nome da Empresa:		
13	ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência:		
14	RUA Rua do Andrade	N° s/nº
	Cidade: Bela Vista de Minas	Bairro: NA
18	Estado: MG	CEP: 35938-00
20	Telefone: 31 38081149	E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.
22	Registro no CRQ: 17.469.701/0086-66	Capital Social: Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço:		
25	Rua do Andrade	
	Cidade: Bela Vista de Minas	Bairro: N/A
28	Estado: MG	CEP: 35938-000
30	Telefone: 31 3808-1149	
32	Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	
Valor do Serviço: 37191,67		
34	Honorários: 37191,97	
35	Tipo de Contrato: 7	
36	Início do Serviço / Data: 01/10/2020	
37	Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.		
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		
Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00' LOCAL: PROFISSIONAL		
 CONTRATANTE		
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87		
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307		



Certificado de Ensaio N° 259487 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio Nº 259487 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** esta registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 004712, de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, contratado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o nº. 02101270, Processo nº. 0255701 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Edilamar da Silveira Caetano
EDILAMAR DA SILVEIRA CAETANO
Assistente de Certificação
CRO-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

Rua São Paulo, 400 - 1º andar - F.L. Avenida - Fone: (31) 3279-0900 - Fax: (31) 3279-3081 - ecp: 30176-002 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@croqmg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 259488 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG



PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-745

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão

10/12/2021

Data de emissão

13/12/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 259488 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 28/10/2021



Certificado de Ensaio N° 259488 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	19917	19912	20406	20403	20921
Data do Início	dd/mm/aa	06/11/21	12/11/21	18/11/21	24/11/21	30/11/21
Data do Final	dd/mm/aa	07/11/21	13/11/21	19/11/21	25/11/21	01/12/21
Horário Inicial	hh:mm	1945,61	1969,69	1993,77	2017,85	2041,93
Horário Final	hh:mm	1969,61	1993,69	2017,77	2041,85	2065,93
Temperatura média	°C	19,8	24	17	23	24
Pressão Atmosférica Média	mmHg	693	693	697	692	695
Código do Filtro	-	1145	1115	1116	1090	1097
Massa final	g	2,7598	2,7828	2,7638	2,8025	2,8014
Massa Inicial	g	2,7239	2,7689	2,7403	2,7537	2,7688
Massa coletada	g	0,0359	0,0139	0,0235	0,0488	0,0326
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	47,0	42,1	42,0	42,7	43,5
Pressão Estagnação - Po	mmHg	658,3	662,2	666,3	660,7	663,1
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,08	1,08	1,10	1,08	1,08
Tempo	min	1440	1440	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1554	1558	1586	1558	1560
Concentração (CPTP)	µg/m ³	23,1	8,9	14,8	31,3	20,9
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

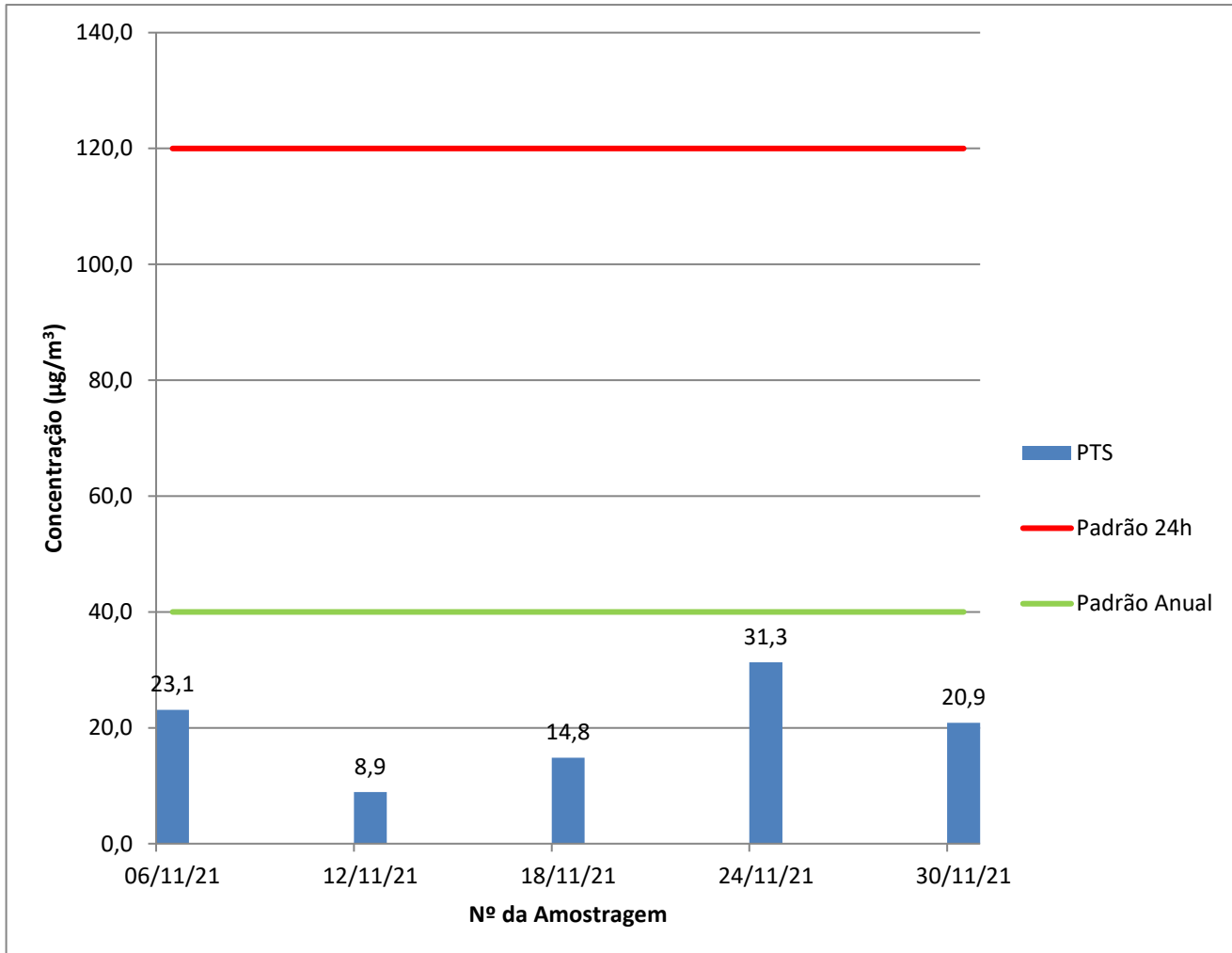
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 259488 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 095/2021 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 259488 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 259488 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 799.00 Data calibração anterior: 30/06/2021
Parâmetro: Partículas Inaláveis
Motivo da calibração: Substituição de escovas
Técnico responsável: CHARLES
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 014/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 encimento da calibraçã: 04/06/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 699 Temperatura ambiente (°C): 30,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /((minK ^{1/2}))
18	5,7	6,4	12,1	9,3	9,8	19,1	14,0	684,6	0,980	1,244	0,071
13	5,5	6,3	11,8	14,4	14,6	29,0	21,3	677,3	0,969	1,228	0,071
10	5,3	5,9	11,2	21,4	21,3	42,7	31,4	667,2	0,955	1,195	0,069
9	5	5,8	10,8	25,4	25,4	50,8	37,4	661,2	0,947	1,173	0,067
8	4,9	5,6	10,5	30,4	30,2	60,6	44,6	654,0	0,936	1,156	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	8,2760
Coeficiente linear (b_2)	0,3875
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9941



Certificado de Ensaio N° 259488 Folha: 7/9

	CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 Rua: Rua Professor Baeta Viana		
03 Nº: 640 / 401	04 Bairro: Itapoã	06 CEP: 31710220
05 Estado: MG	08 Telefone: 31992185470	09 Email: dangellem@yahoo.com.br
07 Cidade: Belo Horizonte	11 Título Profissional: Químico (bacharel)	12 CPF: _012.149.546-93
10 Registro no CRQ: _002101270	CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade		
15 Nº: s/nº	16 Bairro: NA	17 CEP: 35938-00
18 Estado: MG	20 Telefone: 31 38081149	21 Email: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.
19 Cidade: Bela Vista de Minas	23 CNPJ: _17.469.701/0086-66	24 Capital Social: Não informado
22 Registro no CRQ: -	ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade		
26 Nº: s/nº	27 Bairro: N/A	31 CEP: 35938-000
28 Estado: MG	30 Telefone: 31 3808-1149	
29 Cidade: Bela Vista de Minas	32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	
33 Valor do Serviço: _37191,67	34 Honorários: _37191,97	35 Tipo de Contrato: 7
	36 Início do Serviço / Data: _01/10/2020	37 Prazo: 24 meses
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'	
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE	
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66c187	
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	



Certificado de Ensaio N° 259488 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG


ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 259488 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LEI Nº 111 FT FL90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ nº 03.773.700/0083-53 esta registrada neste Conselho sob o nº. 16.918. Processo nº. 0047712 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265301 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Atenuação do 1º Conselho e o Conselho foram criados em 16 de dezembro de 2017, tendo como responsáveis técnicos os membros do Conselho de membros do Conselho.

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRO-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

Rua São Paulo, 400 - 10º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279.0000 - Fax: (31) 3279.0001 - epg: 30174-003 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@croqmg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-698 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 259489 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG



PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Rua Projetada, 79 - bairro José Elói, João Monlevade/MG, Brasil

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-745

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão

10/12/2021

Data de emissão

13/12/2021

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 259489 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

Houveram perdas nas amostragens números 3 e 4, dos dias 18/11/2021 e 24/11/2021, respectivamente. Na amostragem 3 o equipamento de amostragem não operou completamente devido à problemas ocorridos no motor por conta da alta tensão da rede elétrica onde o ponto fica localizado. Na amostragem 4 o motor do equipamento foi danificado pelas variações de tensões ocorridas no ponto de amostragem. O motor do do equipamento foi trocado para as próximas amostragens.

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 28/10/2021

Certificado de Ensaio N° 259489 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	18638	19913	PERDA	PERDA	20922
Data do Início	dd/mm/aa	06/11/21	12/11/21	18/11/21	24/11/21	30/11/21
Data do Final	dd/mm/aa	07/11/21	13/11/21	19/11/21	25/11/21	01/12/21
Horário Inicial	hh:mm	442,58	466,68	===	===	510,02
Horário Final	hh:mm	466,58	490,68	===	===	534,02
Temperatura média	°C	25,46	26	===	===	23
Pressão Atmosférica Média	mmHg	689,9	688,4	===	===	688,1
Código do Filtro	-	1142	1123	===	===	1101
Massa final	g	2,7437	2,7699	===	===	2,8141
Massa Inicial	g	2,7251	2,7534	===	===	2,7569
Massa coletada	g	0,0186	0,0165	===	===	0,0571
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	53,6	50,0	===	===	48,6
Pressão Estagnação - Po	mmHg	650,5	651,6	===	===	652,4
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	===	===	1,1
Tempo	min	1440	1440	===	===	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1576	1595	===	===	1611
Concentração (CPTP)	µg/m ³	11,8	10,3	PERDA	PERDA	35,5
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,3	===	===	0,5
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

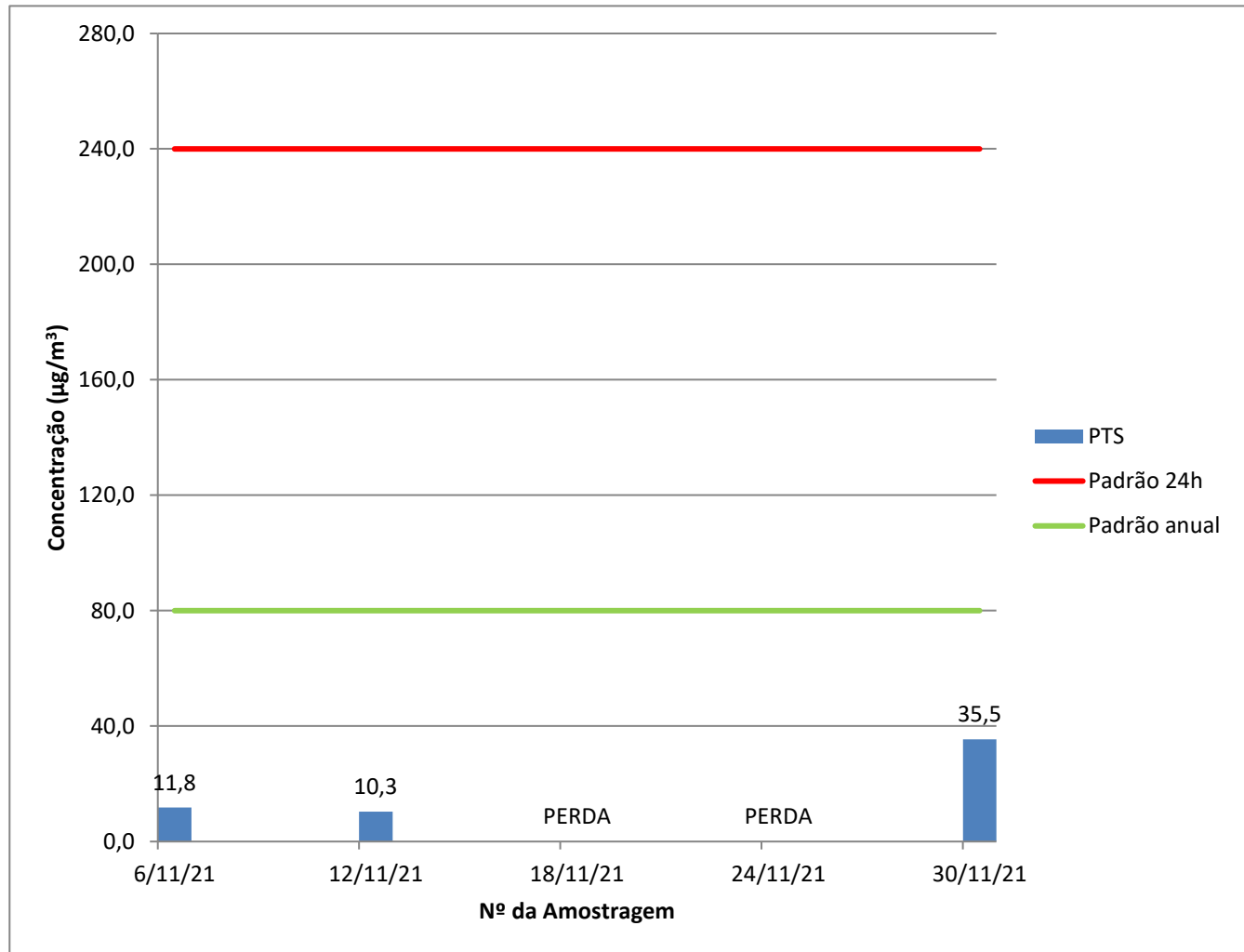
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 259489 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 094/2021 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-638 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 259489 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 259489 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 16/07/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 37,4

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	7,1	7,6	14,7	11,2	11,4	22,6	16,6	678,7	0,976	1,395	0,079
13	6,5	7,1	13,6	16,2	16,5	32,7	24,0	671,3	0,965	1,340	0,076
10	5,8	6,4	12,2	22,9	23,4	46,3	34,0	661,3	0,951	1,267	0,072
9	5,5	6	11,5	26,5	27,2	53,7	39,5	655,8	0,943	1,229	0,070
8	5,3	5,5	10,8	31	32	63,0	46,3	649,0	0,933	1,190	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 3,6227

Coeficiente linear (b_2) 0,6897

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9980



Certificado de Ensaio N° 259489 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO				
CONTRATADO				
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA				
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana				
03 640 / 401	04 Itapoã	05 31710220		
06 Belo Horizonte	07 MG	08 31992185470	09 dangellem@yahoo.com.br	
10 002101270	11 Químico (bacharel)	12 012.149.546-93		
CONTRATANTE				
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade				
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade				
15 s/nº	16 NA	17 35936-00		
18 Bela Vista de Minas	19 MG	20 31 38081149	21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com	
22	23 17.469.701/0086-66	24 Não informado		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO				
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade				
26 s/nº	27 N/A	28 35938-000		
28 Bela Vista de Minas	29 MG	30 31 3808-1149		
32 Monitoramento da qualidade do ar				
33 37191,67	34 37191,97	35 7	36 01/10/2020	37 24 meses
ASSINATURAS				
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.				
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'			
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE			
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87				
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307				



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fienmg.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fienmg.com.br

Certificado de Ensaio N° 259489 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 259489 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LV.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/008.5-53** esta registrada neste Conselho sob o n°. 16.918, Processo n°. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o n° 02101270 Processo n°. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

o documento é assinado e emitido em nome do Conselho de Química do Estado de Minas Gerais, sob o nº 02101270, sob o nº 02101270, sob o nº 02101270.


EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRO-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
(Belo Horizonte, 29 de abril de 2021)

Rua São Paulo, 400 - 10º andar - EL Avenida - Fone: (31) 3279.0000 - Fax: (31) 3279.0001 - epg: 30174-002 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@croqmg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 260185 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG



LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-827

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão

10/01/2022

Data de emissão

12/01/2022

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 260185 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 28/10/2021



Certificado de Ensaio N° 260185 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	21194	22130	22217	113	117
Data do Início	dd/mm/aa	06/12/21	12/12/21	18/12/21	24/12/21	30/12/21
Data do Final	dd/mm/aa	07/12/21	13/12/21	19/12/21	25/12/21	31/12/21
Horário Inicial	hh:mm	2636,56	2660,66	2684,74	2708,78	2732,83
Horário Final	hh:mm	2660,56	2684,66	2708,76	2732,78	2756,83
Temperatura média	°C	21,4	25	24	20	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	691,9	692	692	691	692
Código do Filtro	-	1103	1085	1076	1027	1034
Massa final	g	2,7790	2,7757	2,7965	2,8005	2,8022
Massa Inicial	g	2,7544	2,7534	2,7515	2,7694	2,7824
Massa coletada	g	0,0246	0,0223	0,0450	0,0311	0,0198
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	41,6	41,0	41,5	41,8	42,0
Pressão Estagnação - Po	mmHg	661,3	661,6	661,4	660,5	661,3
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Tempo	min	1440	1440	1441	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1668	1660	1662	1667	1664
Concentração (CPTP)	µg/m ³	14,8	13,4	27,1	18,7	11,9
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

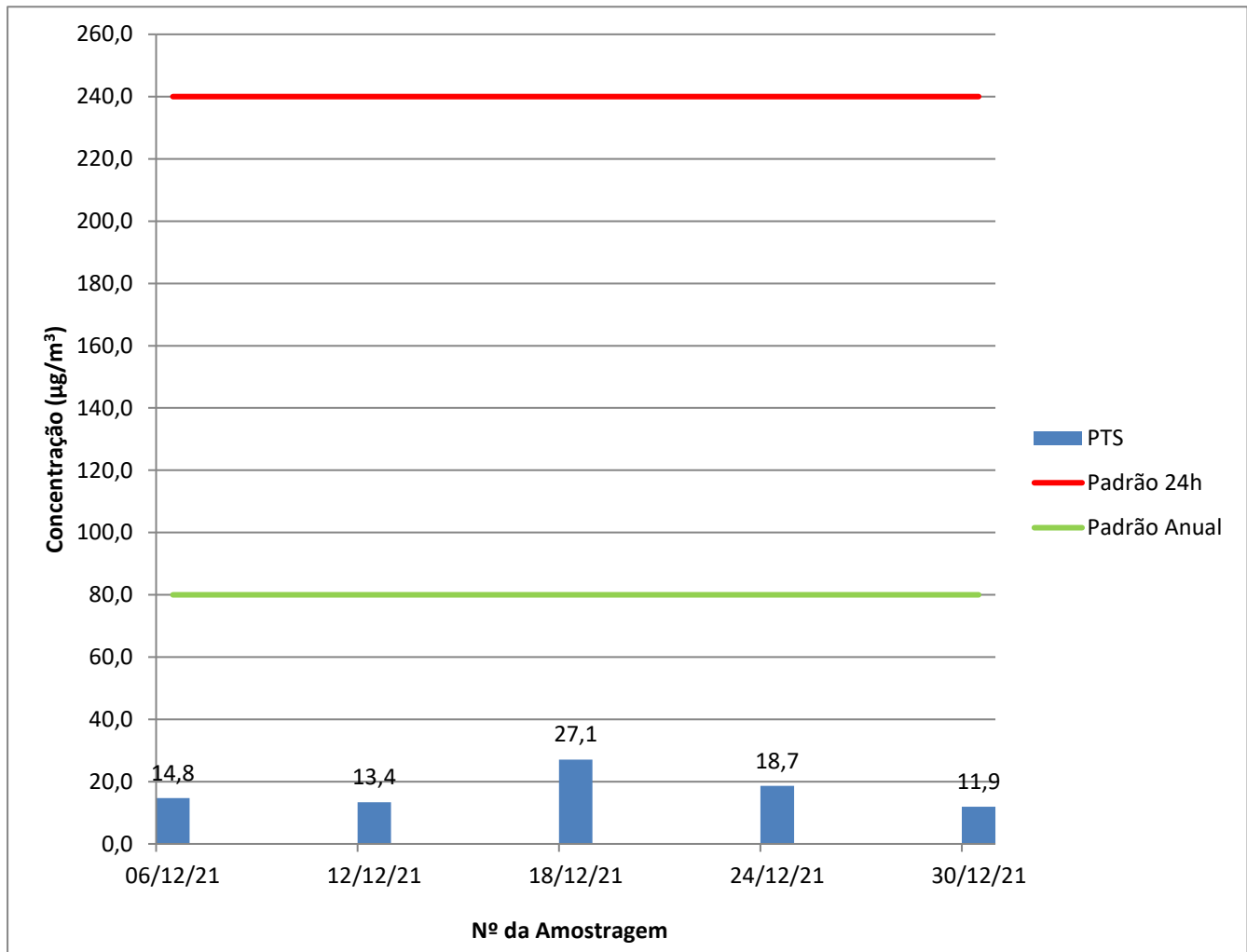
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 260185 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 095/2021 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 260185 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 260185 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 798.00 Data calibração anterior: 18/05/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles Oliveira
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 37,4

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	7,1	7,6	14,7	11,2	11,4	22,6	16,6	678,7	0,976	1,395	0,079
13	6,5	7,1	13,6	16,2	16,5	32,7	24,0	671,3	0,965	1,340	0,076
10	5,8	6,4	12,2	22,9	23,4	46,3	34,0	661,3	0,951	1,267	0,072
9	5,5	6	11,5	26,5	23,2	49,7	36,5	658,8	0,947	1,229	0,070
8	5,3	5,5	10,8	31	32,2	63,2	46,5	648,8	0,933	1,190	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2) 3,4866

Coeficiente linear (b_2) 0,7004

Coeficiente de correlação (R^2) 0,9801





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31030-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fienmg.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fienmg.com.br

Certificado de Ensaio N° 260185 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax.: (31) 3279-2461 - CEP: 30170-902 Bela Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	
SERVIÇO	
CONTRATADO	
<p>Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA</p> <p>Endereço residencial do profissional: 02 RUA Rua Professor Baeta Viana</p> <p>Cidade: 06 Belo Horizonte Estado: 07 MG Telefone: 08 31992185470 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220</p> <p>Registro no CRQ: 10 002101270 Título Profissional: 11 Químico (bacharel) E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br CPF: 12 012.149.546-93</p> <p style="text-align: center;">CONTRATANTE</p> <p>Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade</p> <p>Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade</p> <p>Cidade: 18 Bela Vista de Minas Estado: 19 MG Telefone: 20 31 38081149 Bairro: 16 NA CEP: 17 35938-00</p> <p>Registro no CRQ: 22 CNPJ: 23 17.469.701/0086-66 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com. Capital Social: 24 Não informado</p> <p style="text-align: center;">ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO</p> <p>Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade</p> <p>Cidade: 28 Bela Vista de Minas Estado: 29 MG Telefone: 30 31 3808-1149 Bairro: 27 N/A CEP: 31 35938-000</p> <p>Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar</p> <p>Valor do Serviço: 33 37191,67 Honorários: 34 37191,97 Tipo de Contrato: 35 7 Início do Serviço / Data: 36 01/10/2020 Prazo: 37 24 meses</p>	
ASSINATURAS	
<p>VINCULAÇÃO LEGAL</p> <p>A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.</p> <p>INFORMAÇÕES GERAIS</p> <p>A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.</p>	<p>Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.</p> <p>DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'</p> <p style="text-align: center;">PROFISSIONAL</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">CONTRATANTE</p> <p>Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.</p> <p>Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87</p> <p style="text-align: center;">Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307</p>



Certificado de Ensaio N° 260185 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio Nº 260185 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Lv.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/0083-53** esta registrada neste Conselho sob o nº. 16.918, Processo nº. 004712, de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o nº. 02101270, Processo nº. 0255701 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Atenuação do Contaminante e a Contaminante como referidos no Anexo regulatório e a sua validade até 31 de dezembro de 2022, salvo sobre o termo de validade do registro.

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Certificação
CRO-2ª Região/MG

Edilamar da Silva Caetano

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

Rua São Paulo, 40 - 1º andar - F.L. Avenida - Fone: (31) 3279-0900 - Fax: (31) 3279-0881 - epg: 30176-002 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@croqmg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 260186 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG



PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Escola Vale do Sol - R. Barra Mansa, 800 - N. Sra Rosário, João Monlevade/MG, Brasil 35930-165.

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-827

Objeto: Amostras de Partículas Inaláveis

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 13412:1995 (Material particulado em suspensão na atmosfera - Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio)

Data de conclusão

10/01/2022

Data de emissão

12/01/2022

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



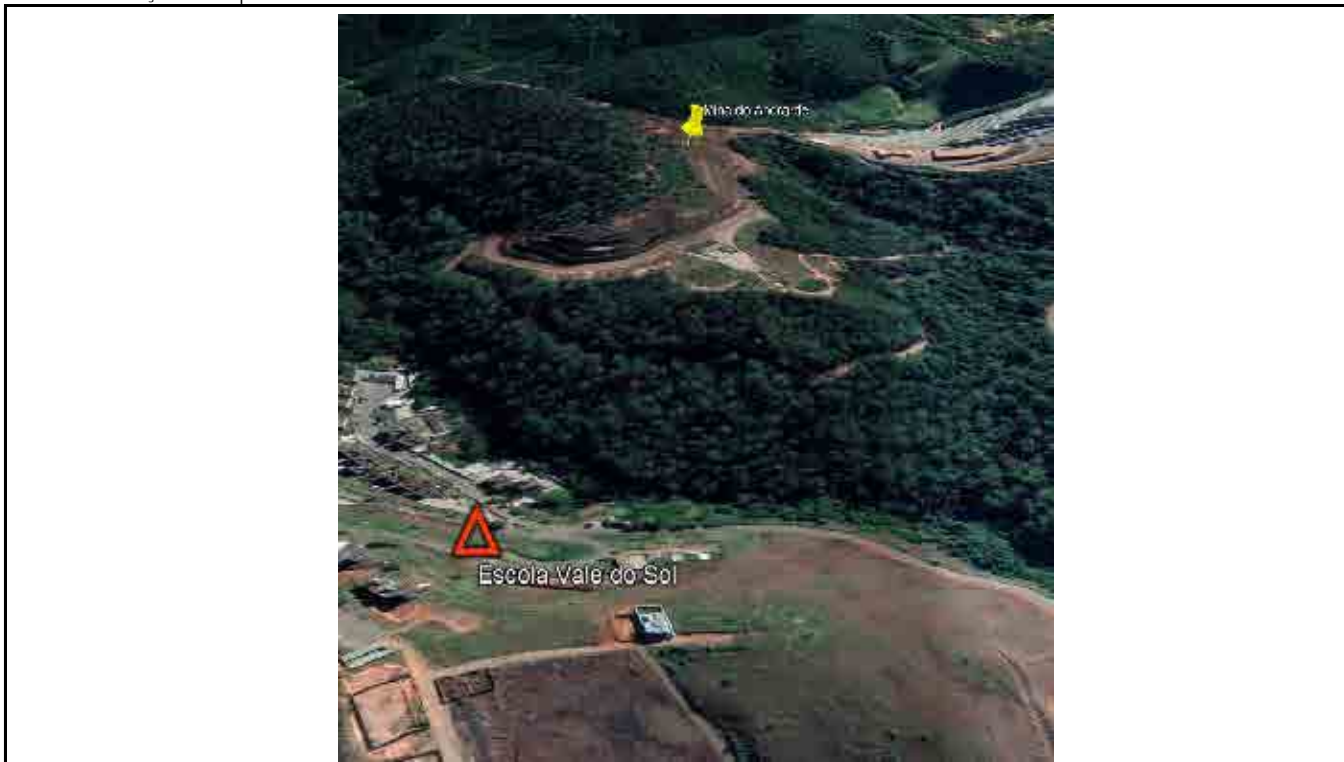
Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração

Certificado de Ensaio N° 260186 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 799.00

Data de calibração: 28/10/2021



Certificado de Ensaio N° 260186 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	21195	22131	22216	115	116
Data do Início	dd/mm/aa	06/12/21	12/12/21	18/12/21	24/12/21	30/12/21
Data do Final	dd/mm/aa	07/12/21	13/12/21	19/12/21	25/12/21	31/12/21
Horário Inicial	hh:mm	2066,02	2090,10	2114,20	2138,26	2162,34
Horário Final	hh:mm	2090,02	2114,10	2138,23	2162,26	2186,34
Temperatura média	°C	21,4	25	24	20	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	692	692	692	691	692
Código do Filtro	-	1105	1086	1073	1030	1033
Massa final	g	2,7570	2,7857	2,7934	2,8003	2,7872
Massa Inicial	g	2,7381	2,7698	2,7611	2,7773	2,7727
Massa coletada	g	0,0189	0,0159	0,0323	0,0230	0,0144
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	42,6	42,5	42,9	42,3	42,7
Pressão Estagnação - Po	mmHg	660,6	660,5	660,3	660,1	660,7
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,08	1,08	1,08	1,09	1,08
Tempo	min	1440	1440	1442	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1561	1550	1554	1563	1559
Concentração (CPTP)	µg/m ³	12,1	10,3	20,8	14,7	9,3
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

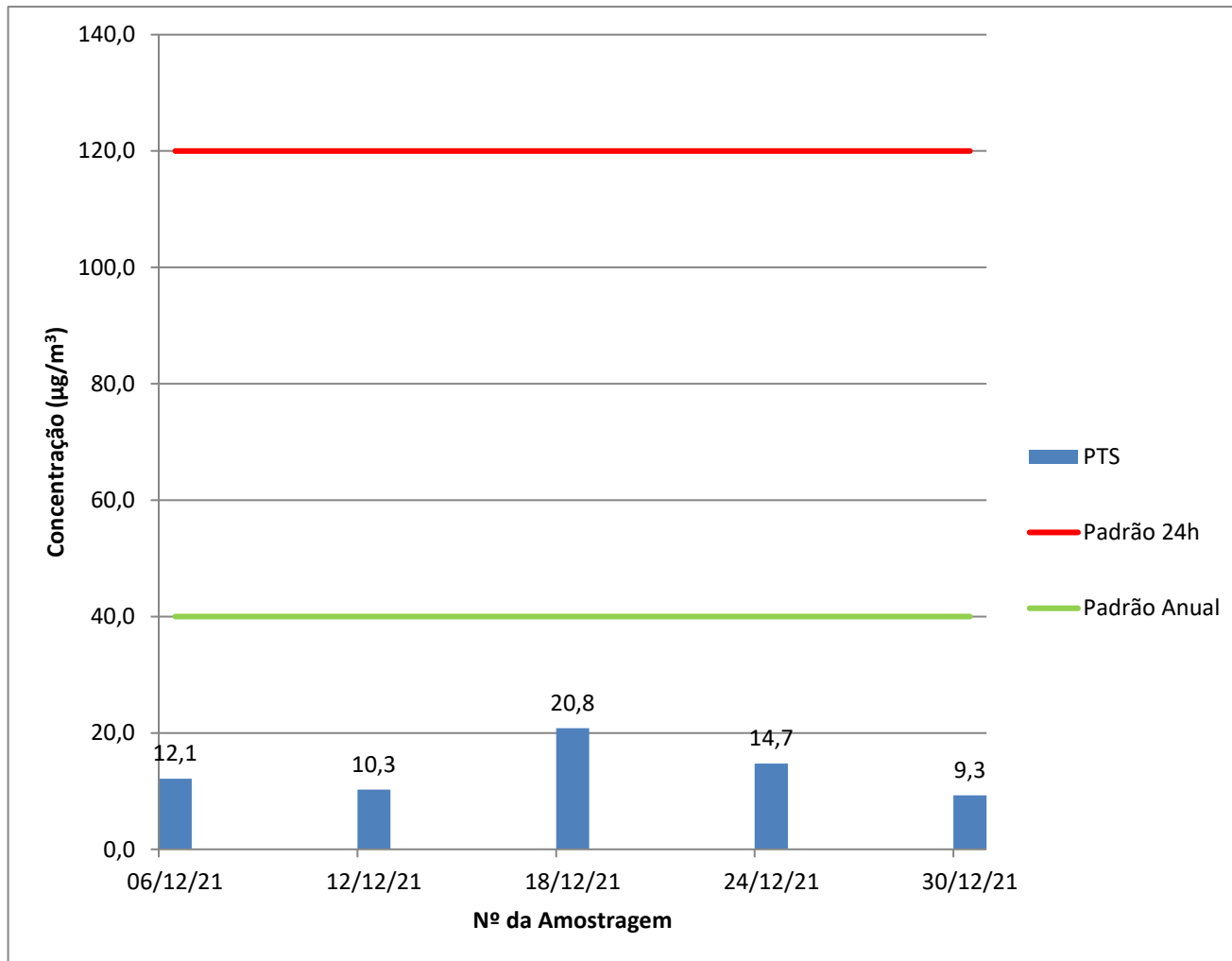
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 260186 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 095/2021 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.

Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° PRC 3.22

Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>
na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 260186 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 260186 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 799.00 Data calibração anterior: 30/06/2021
Parâmetro: Partículas Inaláveis
Motivo da calibração: Substituição de escovas
Técnico responsável: CHARLES
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: Escola Vale do Sol Ponto nº: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 014/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 encimento da calibraçã: 04/06/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 699 Temperatura ambiente (°C): 30,1

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /((minK ^{1/2}))
18	5,7	6,4	12,1	9,3	9,8	19,1	14,0	684,6	0,980	1,244	0,071
13	5,5	6,3	11,8	14,4	14,6	29,0	21,3	677,3	0,969	1,228	0,071
10	5,3	5,9	11,2	21,4	21,3	42,7	31,4	667,2	0,955	1,195	0,069
9	5	5,8	10,8	25,4	25,4	50,8	37,4	661,2	0,947	1,173	0,067
8	4,9	5,6	10,5	30,4	30,2	60,6	44,6	654,0	0,936	1,156	0,066
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	8,2760
Coeficiente linear (b_2)	0,3875
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9941



Certificado de Ensaio N° 260186 Folha: 7/9

	CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9801 - CEP: 30170-002 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA		
Endereço residencial do profissional: 02 Rua: Rua Professor Baeta Viana		
03 Nº: 640 / 401	04 Bairro: Itapoã	06 CEP: 31710220
05 Estado: MG	08 Telefone: 31992185470	09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br
07 Cidade: Belo Horizonte	11 Título Profissional: Químico (bacharel)	12 CPF: 012.149.546-93
10 Registro no CRQ: 002101270		
CONTRATANTE		
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade		
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade		
15 Nº: s/nº	16 Bairro: NA	17 CEP: 35938-00
18 Estado: MG	20 Telefone: 31 38081149	21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.
19 Cidade: Bela Vista de Minas	23 CNPJ: 17.469.701/0086-66	24 Capital Social: Não informado
22 Registro no CRQ: -		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade		
26 Nº: s/nº	27 Bairro: N/A	31 CEP: 35938-000
28 Estado: MG	30 Telefone: 31 3808-1149	
29 Cidade: Bela Vista de Minas		
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar		
33 Valor do Serviço: 37191,67	34 Honorários: 37191,97	35 Tipo de Contrato: 7
	36 Início do Serviço / Data: 01/10/2020	37 Prazo: 24 meses
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'	
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE	
	Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66c187	
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307	



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fienmg.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fienmg.com.br

Certificado de Ensaio N° 260186 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio Nº 260186 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LEI Nº 111 FT FL90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC**, CNPJ nº 03.773.700/0083-53 esta registrada neste Conselho sob o nº. 16.918. Processo nº. 0047712 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o nº. 02101270 Processo nº. 0265301 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Atenuação do 1º Conselho e o Conselho de Ar e Emissões Atmosféricas em 11 de dezembro de 2017, sobre a Lei nº. 13.279/2016.



EDILAMAR DA SILVA KCAETANO
Assistente de Ciências
CRO-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

Rua São Paulo, 400 - 10º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279.0000 - Fax: (31) 3279.0001 - epg: 30191-803 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@croqmg.org.br



IST em Meio Ambiente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-698 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 260187 Folha: 1/9

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG



PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade

Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000.

Ponto: Rua Projetada, 79 - bairro José Elói, João Monlevade/MG, Brasil

Contato: Thiago Augusto Dias

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-827

Objeto: Amostras de Partículas Totais em Suspensão

Natureza do trabalho: Amostragem e ensaios conforme ABNT NBR 9547:1997 (Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume)

Data de conclusão

10/01/2022

Data de emissão

12/01/2022

Dângelle Makelle de Oliveira
Químico, CRO 02101270

Responsável pelo Laboratório de Qualidade do Ar
e Emissões Atmosféricas



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 260187 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692094

Y: 7809389

1.2 Observações

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 976.00

Data de calibração: 28/10/2021

Certificado de Ensaio N° 260187 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

	UNIDADE	DADOS DA AMOSTRAGEM				
Número da amostragem	-	1	2	3	4	5
Código do Laboratório	-	21196	22129	22217	114	118
Data do Início	dd/mm/aa	06/12/21	12/12/21	18/12/21	24/12/21	30/12/21
Data do Final	dd/mm/aa	07/12/21	13/12/21	19/12/21	25/12/21	31/12/21
Horário Inicial	hh:mm	534,26	558,26	582,46	606,53	630,58
Horário Final	hh:mm	558,26	582,36	606,46	630,53	654,58
Temperatura média	°C	21,4	25	24	20	22
Pressão Atmosférica Média	mmHg	689	688,8	687,8	688,3	689
Código do Filtro	-	1106	1083	1071	1029	1036
Massa final	g	2,7624	2,7567	2,7795	2,7759	2,8068
Massa Inicial	g	2,7401	2,7326	2,7335	2,7480	2,7860
Massa coletada	g	0,0224	0,0241	0,0460	0,0279	0,0208
Pressão Manômetro - Dhf	cmH ₂ O	48,8	48,4	48,2	48,2	48,8
Pressão Estagnação - Po	mmHg	653,1	653,2	652,4	652,9	653,1
Vazão (CPTP) ¹	m ³ /min	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Tempo	min	1440	1446	1440	1440	1440
Volume amostrado (CPTP)	m ³	1616	1615	1610	1621	1614
Concentração (CPTP)	µg/m ³	13,8	14,9	28,6	17,2	12,9
Incerteza (CPTP)	µg/m ³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Padrão 24 h ² (CPTP)	µg/m ³	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Padrão anual ² (CPTP)	µg/m ³	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Limite de Quantificação	µg/m ³	1,00				

Notas:

1 CPTP: Condições Padrão de Temperatura e Pressão (25 °C e 760 mmHg).

2 Regulamentado pela Resolução CONAMA N° 491 de 2018.

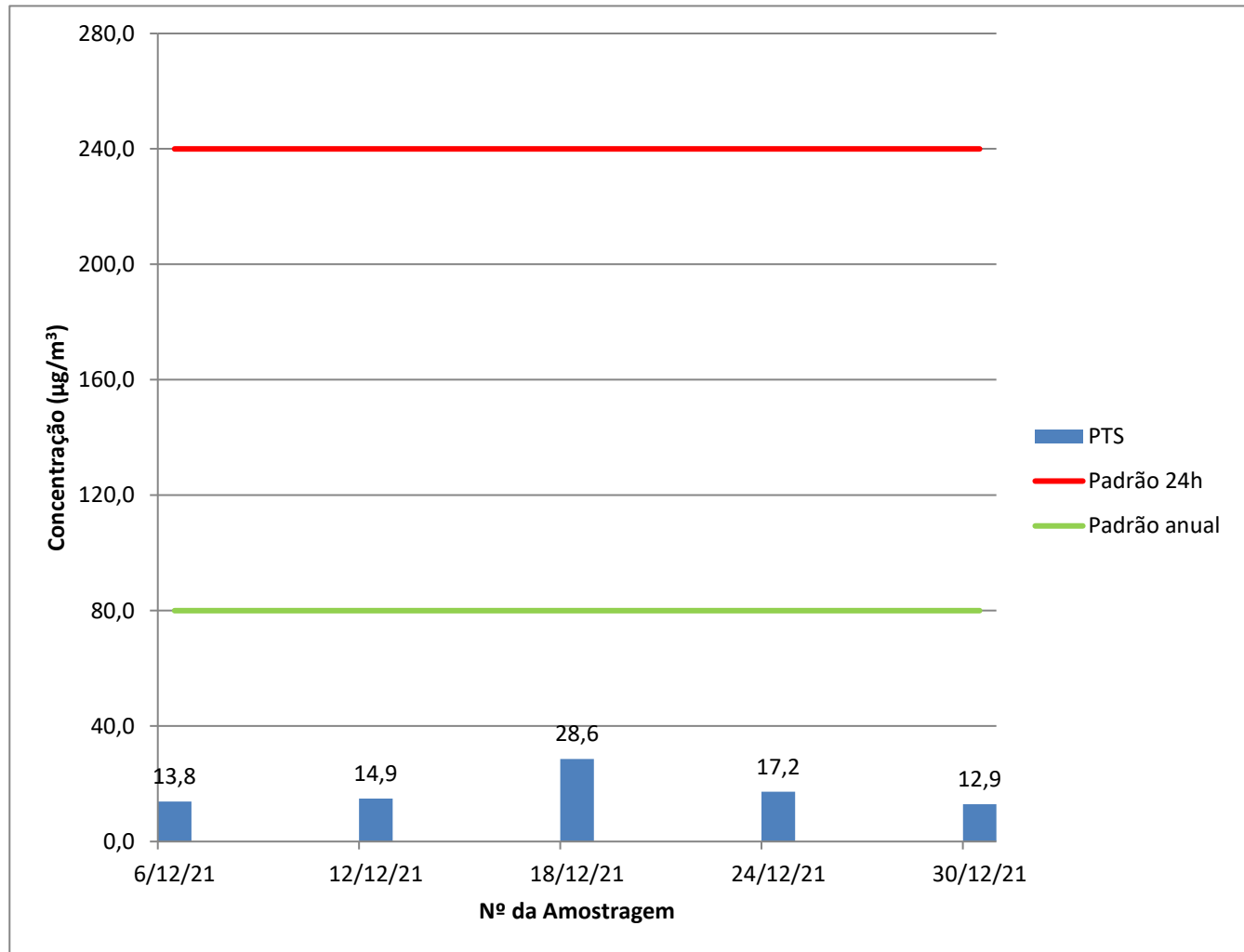
4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), atendem aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

Certificado de Ensaio N° 260187 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem n° 094/2021 compreende:

6.1 Execução da amostragem em 1 ponto(s) de coleta.

6.2 A frequência de amostragem é a cada 6 dias.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-008 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31) 3408-2090
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N° 260187 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio N° 260187 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTMA 976.00 Data calibração anterior: 16/07/2021
Parâmetro: Partículas Totais em Suspensão
Motivo da calibração: TROCA DE MOTOR E ESCOVA
Técnico responsável: Charles
Data de calibração: 28/10/2021

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andrade
Atividade: Mineração Cidade: João Monlevade
Local: José Eloi Ponto nº: José Eloi

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

N° do certificado: RECPV 016/2021 Data da calibração: 20/04/2021
Coeficiente angular (a_1): 1,7853 Vencimento da calibração: 21/04/2022
Coeficiente linear (b_1): 0,071 Correlação (R^2): 1

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 695 Temperatura ambiente (°C): 37,4

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa ^a	Manômetro do CPV -			Manômetro do AGV - Dhf				Po=	Po/Patm	Qa	Qa/T ^{1/2}
	C. Dir.	C. Esq.	Total	C. Dir.	C. Esq.	Total	Total	P _{atm} -Dhf			
	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	cmH2O	mmHg	mmHg	-	m ³ /min	m ³ /(minK ^{1/2})
18	7,1	7,6	14,7	11,2	11,4	22,6	16,6	678,7	0,976	1,395	0,079
13	6,5	7,1	13,6	16,2	16,5	32,7	24,0	671,3	0,965	1,340	0,076
10	5,8	6,4	12,2	22,9	23,4	46,3	34,0	661,3	0,951	1,267	0,072
9	5,5	6	11,5	26,5	27,2	53,7	39,5	655,8	0,943	1,229	0,070
8	5,3	5,5	10,8	31	32	63,0	46,3	649,0	0,933	1,190	0,068
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear ($y = a_2x + b_2$) na qual y : Po/Patm e x : Qa/T^{1/2}

Coeficiente angular (a_2)	3,6227
Coeficiente linear (b_2)	0,6897
Coeficiente de correlação (R^2)	0,9980



Certificado de Ensaio N° 260187 Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 403 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3279-9800 Fax: (31) 3279-9861 - CEP: 30170-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br</small>	N°: W 18438			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO				
CONTRATADO				
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA				
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana				
03 640 / 401	04 Itapoã	05 31710220		
06 Belo Horizonte	07 MG	08 31992185470	09 dangellem@yahoo.com.br	
10 002101270	11 Químico (bacharel)	12 012.149.546-93		
CONTRATANTE				
Nome da Empresa: 13 ArcelorMittal Mina do Andrade				
Endereço para correspondência: 14 Rua do Andrade				
15 s/nº	16 NA	17 35938-00		
18 Bela Vista de Minas	19 MG	20 31 38081149	21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com	
22	23 17.469.701/0086-66	24 Não informado		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO				
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade				
26 s/nº	27 N/A	28 35938-000		
28 Bela Vista de Minas	29 MG	30 31 3808-1149		
32 Monitoramento da qualidade do ar				
33 37191,67	34 37191,97	35 7	36 01/10/2020	37 24 meses
ASSINATURAS				
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.				
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.	DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'			
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.	PROFISSIONAL CONTRATANTE			
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online. Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87				
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307				



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31133-038 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fienmg.com.br
Tel.: (31) 3408-2050
e-mail: ist-meioambiente@fienmg.com.br

Certificado de Ensaio N° 260187 Folha: 8/9

A ART só poderá ser incluída em seu ACERVO TÉCNICO se todos os campos necessários forem corretamente preenchidos. Se tiver dúvidas, consulte o CRQ - MG

ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.	10	Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
03	Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviço técnico; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.	11	Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.
04	Exercício do magistério, respectiva e legislação específica.	12	Estudo, elaboração e execução de projetos de processamentos.
05	Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.	13	Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
06	Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos.	14	Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
07	Análise química e físico-química, química-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.	15	Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
08	Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.	16	Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

TIPO DE CONTRATO

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1 - Administração | 5 - Estatutário |
| 2 - Autônomo | 6 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio N° 260187 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LV.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.700/008.5-53** esta registrada neste Conselho sob o n°. 16.918, Processo n°. 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combrado com o Art. 1º da Lei 6.839 de 30/10/1980, tendo como Responsável Técnico o (a) Sr. (a) **DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA - BACHAREL EM QUÍMICA** registrado (a) neste CRO-2ª Região/MG sob o n° 02101270 Processo n°. 0265/01 com abrangência **LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PARA TERCEIROS, REALIZANDO ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS** conforme registro de "Anotação de Responsabilidade Técnica".

Atestamos e Certificamos como verdadeira e autêntica a assinatura do Sr. Edilamar da Silva Caetano em 29 de abril de 2021, sobre a assinatura de Dangelle Makelle de Oliveira.

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Ciências
CRO-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
(Belo Horizonte, 29 de abril de 2021)

Rua São Paulo, 400 - 10º andar - EL Avenida - Fone: (31) 3279.0000 - Fax: (31) 3279.0001 - epg: 30179-002 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.cro-mg.org.br> - e-mail: cro@cro-mg.org.br

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ANEXO 02 – LAUDOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO



CENTRO DE
INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

INSTITUTO SENAI DE TECNOLOGIA EM MEIO AMBIENTE

RELATÓRIO TÉCNICO – Nº 258701

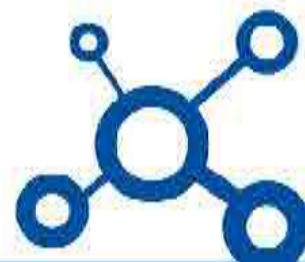
MONITORAMENTO DE RUÍDO AMBIENTAL

ARCELORMITTAL BRASIL SA

Mina do Andrade – Bela Vista de Minas/MG

Período de Medição: Setembro/2021

Belo Horizonte
Outubro/2021



SENAI

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
PELO FUTURO DO TRABALHO

Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – FIEMG

Presidente

Flávio Roscoe Nogueira

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Regional de Minas Gerais

Diretor Regional

Christiano Paulo de Mattos Leal

Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente

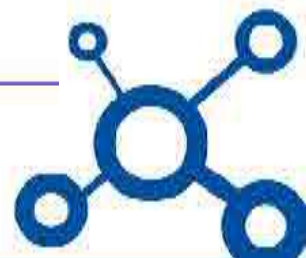
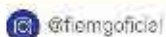
Gerente de Serviços Tecnológicos

José Luciano de Assis Pereira

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Horto
CEP 31035-536 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil
Tel.: (31) 3489-2144 - fax: (31) 3489-2191
www.fiemg.com.br



WWW.FIEMG.COM.BR/CIT



Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
PELO FUTURO DO TRABALHO



EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE ESTUDO

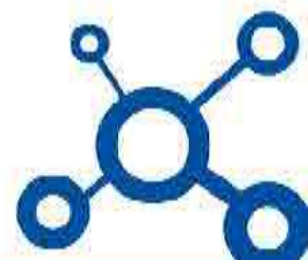
Razão social: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial CNPJ: 03.773.700/0083-53 Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente	Diretores: Christiano Paulo de Mattos Leal José Luciano de Assis Pereira
Belo Horizonte / MG - Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Horto - 31035-536 Tel.:(31) 3489-2144 - Fax: (31) 3489-2191 www.fiemg.com.br – ist-meioambiente@fiemg.com.br	

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social: ARCELORMITTAL BRASIL AS CNPJ: 17.469.701/0086-66 Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000	Telefone: (31) 3808 1149 Contato: Thiago Augusto Dias Viana
--	--

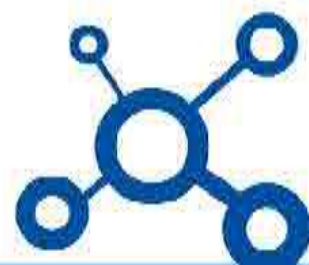
EQUIPE TÉCNICA

Esta Equipe participou deste estudo e se responsabiliza tecnicamente por suas respectivas áreas de atuação			
Nome	Formação	Responsabilidade	Registro Profissional
Mayra do Carmo Siqueira	Engenheira Química, MSc.	Elaboração / Responsável Técnica	CREA MG 292616
Pedro Henrique Silva Quites	Técnico de Amostragem e Coleta	Medições de Campo	***





CENTRO DE
INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

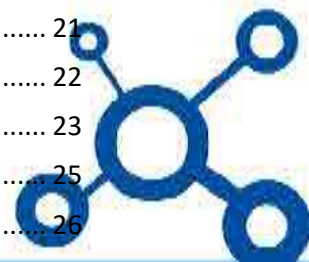


SENAI

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
PELO FUTURO DO TRABALHO

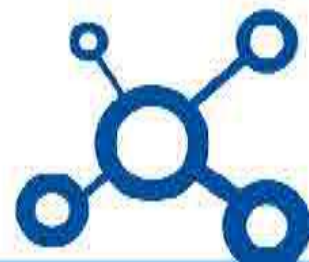
SUMÁRIO

SUMÁRIO	6
1. INTRODUÇÃO	8
2. METODOLOGIA.....	9
2.1 Normas Técnicas	9
2.2 Termos e Definições	9
2.2.1 Nível de Pressão Sonora - NPS.....	9
2.2.2 Nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A – $L_{Aeq,T}$	9
2.2.3 Nível máximo de pressão sonora ponderada em A e em F - L_{AFmax}	9
2.2.4 Nível de Pressão Sonora contínuo equivalente em bandas proporcionais de 1/1 de oitava – $L_{Zeq,T,fHz(1/1)}$	10
2.2.5 Nível de Pressão Sonora contínuo equivalente em bandas proporcionais de 1/3 de oitava – $L_{Zeq,T,fHz(1/3)}$	10
2.2.6 L_d	10
2.2.7 L_n	10
2.2.8 L_{esp}	10
2.2.9 L_{tot}	10
2.2.10 L_{res}	10
2.3 Equipamentos e Softwares utilizados	11
2.4 Procedimento de Medições de Nível de Pressão Sonora	11
3. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS	13
4. PONTOS DE MONITORAMENTO	16
4.1 Descrição dos pontos de monitoramento.....	16
4.2 Localização geral dos pontos monitorados	18
5. RESULTADOS	19
5.1 Caracterização das fontes sonoras e observações feitas durante os monitoramentos.....	19
5.2 Condições Ambientais Período Diurno.....	20
5.3 Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno	21
5.4 Condições Ambientais Período Noturno	22
5.5 Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno.....	23
5.6 Gráficos Comparativos	25
5.7 Considerações Finais	26



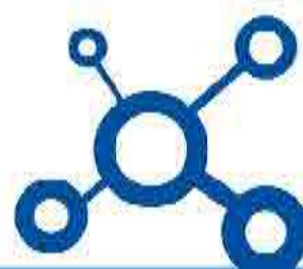


6. CONCLUSÃO	27
7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA	29
8. ANEXOS.....	30
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31



1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta os resultados dos monitoramentos de ruído ambiental realizados na ArcelorMittal Brasil SA na unidade da Mina do Andrade localizada no município de Bela Vista de Minas em Minas Gerais com o objetivo de avaliar a influência e impacto acústico das atividades desenvolvidas na organização através da medição de níveis de pressão sonora.



2. METODOLOGIA

2.1 Normas Técnicas

A metodologia utilizada no monitoramento de níveis de pressão sonora é a ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020 – Acústica – Medição e Avaliação de Níveis de Pressão Sonora em Áreas habitadas – Aplicação de uso geral.

2.2 Termos e Definições

Abaixo são descritos termos e suas definições de acordo com a ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020.

2.2.1 *Nível de Pressão Sonora - NPS*

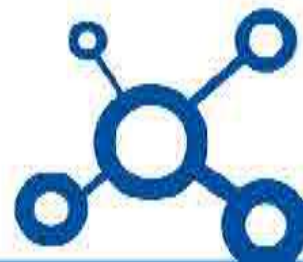
O nível de pressão sonora, expresso em decibel (dB) é uma escala que relaciona de forma logarítmica a pressão sonora medida com uma outra de referência. Usualmente, esta referência é a pressão sonora a partir da qual o ser humano começa a escutar os sons ($20 \mu\text{Pa}$).

2.2.2 *Nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A – $L_{Aeq,T}$*

Nível de pressão sonora contínuo ponderada em A no espectro global, obtido por integração no tempo T ($L_{Aeq,T}$), deve ser medido diretamente ou calculado pela média logarítmica ponderada no tempo de resultados integrados em intervalos de tempo parciais, sendo o resultado expresso por meio do descritor $L_{Aeq,T}$, em decibéis (dB). Esse descritor é necessário para a avaliação de sons contínuos e intermitentes, de som impulsivo e para a avaliação sonora ambiental em ambientes externos de edificações.

2.2.3 *Nível máximo de pressão sonora ponderada em A e em F - L_{AFmax}*

O nível máximo de pressão sonora ponderada em A e em F no espectro global, obtido durante a medição do $L_{Aeq,T}$, deve ser expresso pelo descritor L_{AFmax} , em decibéis.



2.2.4 Nível de Pressão Sonora contínuo equivalente em bandas proporcionais de 1/1 de oitava – $L_{zeq,T,fHz(1/1)}$

Os níveis de pressão contínuos equivalentes nas bandas proporcionais de 1/1 de oitava devem ser medidos na ponderação Z em frequência, conforme a IEC61672-1, pelo menos nas bandas de frequências nominais 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 KHz, 2 KHz, 4 KHz e 8 KHz.

2.2.5 Nível de Pressão Sonora contínuo equivalente em bandas proporcionais de 1/3 de oitava – $L_{zeq,T,fHz(1/3)}$

Os níveis de pressão contínuos equivalentes nas bandas proporcionais de 1/3 de oitava devem ser medidos na ponderação Z em frequência, conforme a IEC61672-1, pelo menos nas bandas de frequências nominais 50 Hz, 63 Hz, 80 Hz, 100 Hz, 125 Hz, 160 Hz, 200 Hz, 250 Hz, 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, 1 KHz, 1,2 KHz, 1,6 KHz, 2 KHz, 2,5 KHz, 3,15 KHz, 4 KHz, 5 KHz, 6,3 KHz, 8 KHz e 10KHz.

2.2.6 L_d

Caracteriza o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A, no espectro global, (L_{Aeq}) para o período diurno.

2.2.7 L_n

Caracteriza o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A, no espectro global, (L_{Aeq}) para o período noturno.

2.2.8 L_{esp}

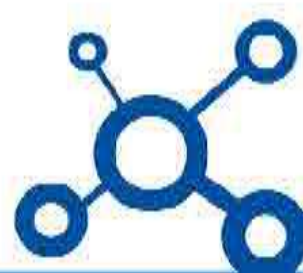
Nível de pressão sonora do som específico.

2.2.9 L_{tot}

Nível de pressão sonora do som total.

2.2.10 L_{res}

Nível de pressão sonora do som residual.



2.3 Equipamentos e Softwares utilizados

O medidor de nível de pressão sonora utilizado foi o Sonômetro da marca 01 dB modelo Fusion. O calibrador sonoro utilizado também de marca 01 dB e modelo CAL031. Ambos os equipamentos são calibrados por laboratórios da Rede Brasileira de Calibração (RBC) de acordo com as especificações contidas na ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020.

Na tabela abaixo seguem as informações dos equipamentos utilizados durante as medições.

Tabela 1 - Especificações dos equipamentos utilizados

Equipamentos	Código	Nº de Série	IEC Atendidas ¹	Certificado de Calibração	Instituição	Calibração atual	Próxima calibração
Sonômetro 01dB - Fusion	ISTMA 1032.00	12807	60651, 60804, 61672, 61260	RBC3-11334-639	CALILAB	Janeiro de 2021	Janeiro de 2023
Calibrador Sonoro - 01dB - CAL031	ISTMA 993.00	89161	60942	RBC2-11029-674	CALILAB	Março de 2020	Março de 2022
Termohigroanemômetro	ISTMA 990.00	-	-	LV00016-00951-21-RO	VISOMES	Janeiro de 2021	Janeiro de 2022

¹ Se referem as normas internacionais de normatização dos equipamentos de medição de nível de pressão sonora, como o sonômetro e o calibrador sonoro. Para os demais equipamentos, não são aplicáveis.

O software utilizado para obtenção dos dados após as medições foi o dbTrait do fabricante 01dB versão 6.3.0.

2.4 Procedimento de Medições de Nível de Pressão Sonora

As medições de níveis de pressão sonora foram realizadas ao entorno do empreendimento ARCELORMITTAL BRASIL S/A unidade de Mina do Andrade no município de Bela Vista de Minas – MG em 02 (dois) pontos de localização descritas no item 3.



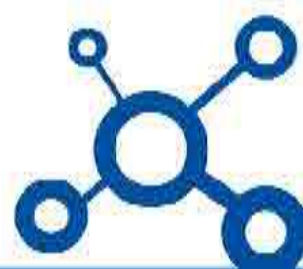
De forma geral, foram realizadas medições nos períodos diurno e noturno para todos os pontos de monitoramento.

O empreendimento analisado funciona em regime de 24 horas, desta forma, o ruído residual foi determinado em pontos onde a influência do empreendimento não foi detectada e as características ambientais eram semelhantes às características ambientais dos pontos de monitoramento, conforme determina ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020.

Foi utilizado o modo contínuo ponderado em A no espectro global, obtido por integração no tempo T, integradas a cada 1 segundo em modo Fast para determinação dos níveis de pressão sonora.

Para todas as medições foram utilizadas o protetor de vento para o microfone do equipamento para evitar a interferência de ventos ocorridos na região na medição de níveis de pressão sonora. Além disso, foram avaliadas as condições de umidade relativa (UR), a temperatura (T) e a velocidade do vento (v) nos pontos monitorados.

As medições foram realizadas no modo de medição “detalhado” para que fossem avaliadas as contribuições de sons tonais e impulsivos dos ruídos detectados. Mesmo não havendo a ocorrência destes sons, o método detalhado é adotado para que a avaliação completa seja realizada no empreendimento.



3. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

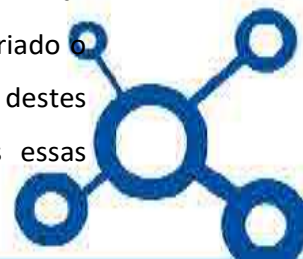
A avaliação da conformidade é realizada conforme determina a Resolução nº 001 de 08 de março de 1990 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, em todo Território Nacional. Esta Resolução determina que as medições e avaliações sejam realizadas de acordo com a ABNT NBR 10151.

Com isso, a ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020 define os limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB, de acordo com a Tabela a seguir:

Tabela 2: Limites de Níveis de Pressão Sonora

Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB, de acordo com a NBR 10151:2019 Errata 1:2020		
Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Área de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com predominância de atividades comerciais e administrativas	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Os períodos diurno e noturno não devem começar depois das 22 horas e não deve terminar antes das 7 horas da manhã do dia seguinte. Se o dia seguinte for domingo ou feriado o término do período noturno deve ser antes das 9 horas. Os limites de início e fim destes períodos podem ser definidos pelas autoridades locais desde que satisfeitas essas condições.



A classificação do tipo e uso e ocupação do solo nos pontos receptores medidos deve ser realizada por observação local imediata durante as medições dos níveis de pressão sonora. Cabe ressaltar que a classificação do tipo de uso e ocupação do solo pode não estar correspondente com o zoneamento oficial do município uma vez que as alterações são frequentes ocorrendo em mudança do zoneamento local.

Nas medições do monitoramento em questão, os pontos foram classificados como área mista predominantemente residencial analisando as características ambientais dos pontos monitorados.

No estado de Minas Gerais existe legislação específica de acordo com a lei nº 10.100/1990 de 17 de janeiro de 1990 que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no estado de Minas Gerais. Nesta legislação os limites de níveis de pressão sonora em ambiente externo são 70 db para o período diurno e 60 dB para o período noturno.

No método detalhado são avaliadas as ocorrências de sons impulsivos e tonais. O som impulsivo é determinado na ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020 segundo a caracterização decorrente da fonte sonora objeto da medição quando o resultado da subtração aritmética entre LAFmax e o LAeq,T, medido durante a ocorrência do som impulsivo, for igual ou superior a 6 dB. É recomendado que o tempo de integração T adotado na medição de LAeq,T contemple pelo menos dois ou mais eventos de sons impulsivos. O som impulsivo é aquele em que a duração é de até 1 segundo, se o período de ocorrência for maior que 1 segundo este som pode ser caracterizado como intermitente.

O som tonal é caracterizado quando o nível de pressão sonora contínuo equivalente na banda 1/3 de oitava de interesse exceder os níveis de pressão sonora contínuo equivalentes em ambas as bandas de 1/3 de oitava adjacentes, conforme tabela a seguir:

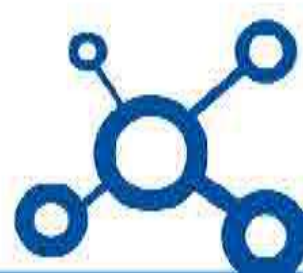
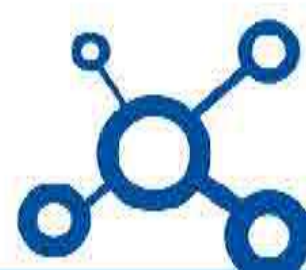


Tabela 3 - Caracterização do som tonal

Banda 1/3 de oitava de interesse	Diferença aritmética entre o $L_{Zeq,T,fHz(1/3)}$ da banda de interesse e o $L_{Zeq,T,fHz(1/3)}$ de cada banda adjacente
25 Hz a 125 Hz	≥ 15 dB
160 Hz a 400 Hz	≥ 8 dB
500 Hz a 10000 Hz	≥ 5 dB

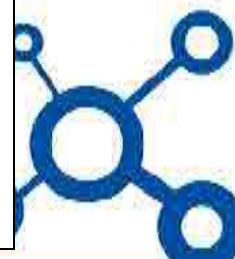


4. PONTOS DE MONITORAMENTO

4.1 Descrição dos pontos de monitoramento.

Os pontos de monitoramento estão listados abaixo:

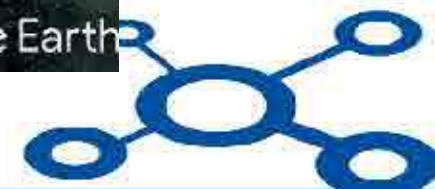
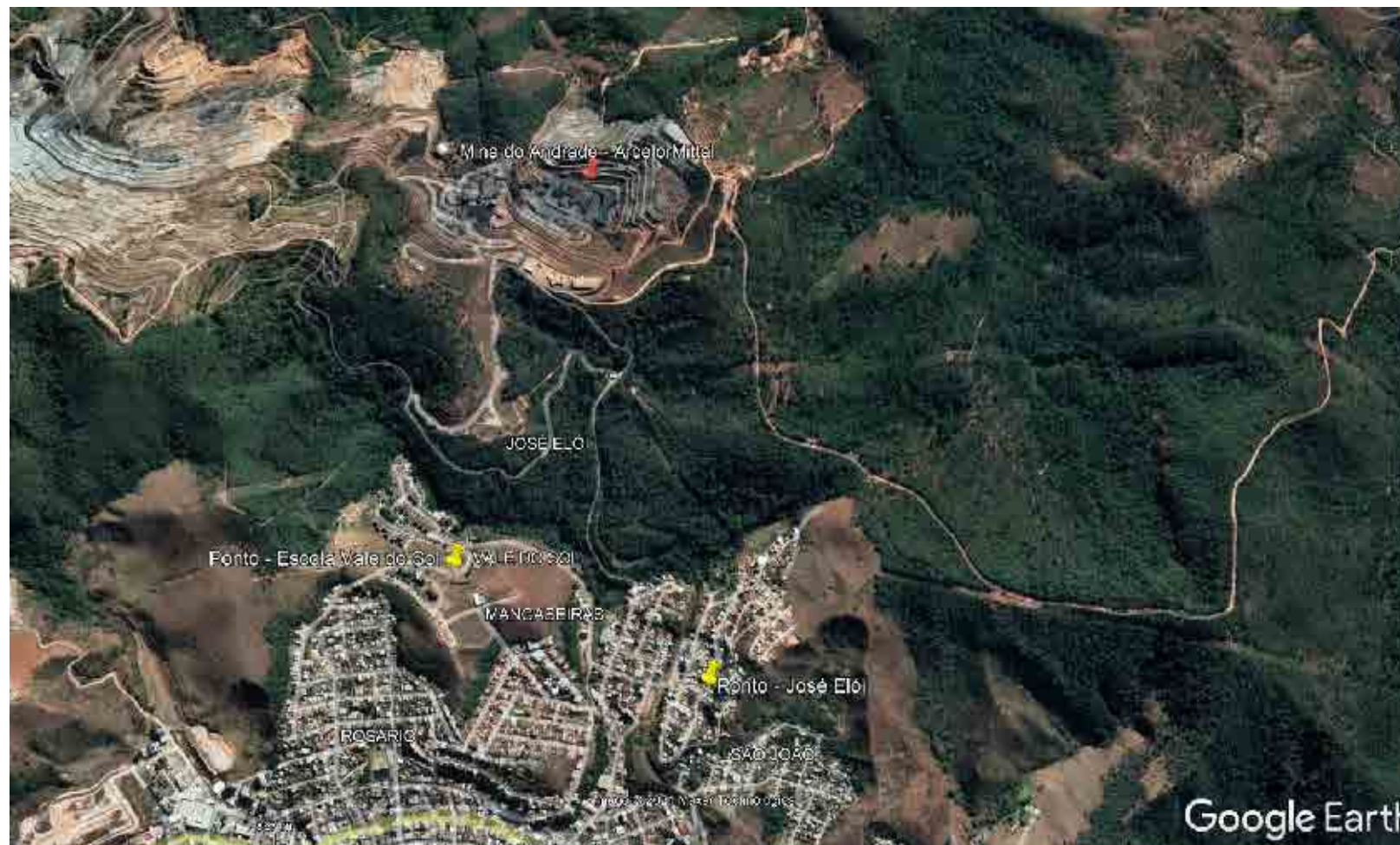
PONTO	COORDENADAS UTM fuso 23 K	ENDEREÇO
PONTO 1 – Escola Vale do Sol	691039 m E 7809540 m N	Escola Vale do Sol - Rua Barra Mansa, próximo ao nº 800 - Bairro Rosário - João Monlevade MG



PONTO	COORDENADAS UTM fuso 23 K	ENDEREÇO
PONTO 2 – Bairro José Eloi	691822 m E 7809178 m N	Rua Santa Mônica, próximo ao nº 185, bairro José Eloi – João Monlevade MG



4.2 Localização geral dos pontos monitorados

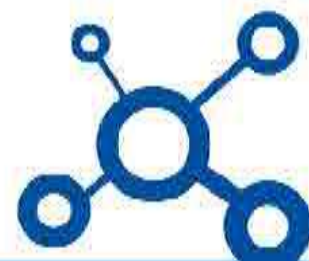


5. RESULTADOS

5.1 Caracterização das fontes sonoras e observações feitas durante os monitoramentos

Tabela 4: Descrição e caracterização das fontes sonoras nos pontos monitorados

Ponto	Fonte Sonora	Observações
PONTO 1 – Escola Vale do Sol	A fonte sonora do empreendimento corresponde aos maquinários presentes na mineração e aos sons advindos deste processo. Como o ponto é próximo a comunidade, os ruídos observados são principalmente oriundos de movimentação de pessoas e carros nas vias próximas.	Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local.
		Noturno: foram observados ruídos de trânsito local.
PONTO 2 – Bairro José Eloi	A fonte sonora do empreendimento corresponde aos maquinários presentes na mineração e aos sons advindos deste processo. Como o ponto é próximo a comunidade do bairro José Elói, os ruídos observados são principalmente oriundos de movimentação de pessoas e carros nas vias próximas.	Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento, ruídos provenientes do trânsito local e ruídos de pessoas em comércio próximo.
		Noturno: foram observados ruídos de trânsito local.
RESIDUAL	Comunidade local – sons de atividades comunitárias e trânsito local.	Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local.
		Noturno: foram observados ruídos de trânsito local, de pessoas e funcionamento de estabelecimentos como bar.

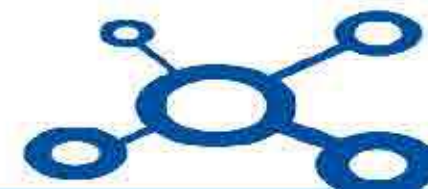


5.2 Condições Ambientais Período Diurno

Tabela 5: Parâmetros ambientais e tempos de medição do monitoramento - período diurno

Ponto	Data	Horário Inicial	Horário Final	Umidade Relativa	Temperatura Ambiente	Velocidade dos Ventos	Tempo de Medição	Tempo de Integração ⁽²⁾
	-	hh:mm:ss	hh:mm:ss	%	°C	m/s	hh:mm:ss	hh:mm:ss
PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL	09/09/2021	09:06	09:16	59,2	28,4	0,9	00:10:00	00:10:00
PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELOI	09/09/2021	09:25	09:35	48,9	28,4	0,4	00:10:00	00:10:00
RESIDUAL	09/09/2021	09:40	09:50	46,6	30,4	0,2	00:10:00	00:09:51

⁽²⁾ - A diferença entre os tempos de medição e de integração se dá pela remoção das interferências ocorridas durante a amostragem.



5.3 Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno

Tabela 6: Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno

Ponto	Ruído	LAeq,Total ⁽³⁾ dB	Incerteza ⁽⁴⁾ dB	LAF, máx dB	LAF, min dB	Ruídos Observados -	LR ⁽⁶⁾ dB	Limite Lei n° 10100/1990 ⁽⁷⁾ dB	Limite ABNT NBR 10151:2019 ⁽⁸⁾ dB
PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL	Ruído Residual	56,4	4,2	69,5	43,8	IMPULSIVO E TONAL	66,4	70	55
	Ruído Total	54,4	4,2	75,9	32,2	-	54,4		
	Ruído Específico ⁽⁵⁾	54,4	4,2	-	-	-	54,4		
PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELOI	Ruído Residual	56,4	4,2	69,5	43,8	IMPULSIVO E TONAL	66,4	70	55
	Ruído Total	55,0	4,2	71,6	39,9	-	55,0		
	Ruído Específico ⁽⁵⁾	55,0	4,2	-	-	-	55,0		

⁽³⁾- LAeq, Total - Nível de pressão sonora total.

⁽⁴⁾ - A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

⁽⁵⁾ - Ruído Específico = $10 \cdot \log(10^{0,1} \text{Ruído Fonte Total} - 10^{0,1} \text{Ruído Residual})$. Se A diferença aritmética entre LAeq,Total Fonte e LAeq,Total Residual for menor ou igual a 3 dB, não é possível determinar com alta exatidão o LAeq,Total específico (DÚVIDA). Dessa forma o LAeq, Específico pode ser considerado próximo ao LAeq,Total residual.

⁽⁶⁾ - LR - Quando há ocorrência de som impulsivo, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Quando há ocorrência de som tonal, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Se há ocorrência de som impulsivo e som tonal soma-se ao LAeqTotal 10 db.



⁽⁷⁾ - Limite definido pela Lei Estadual 10.100 de 7 de janeiro de 1990

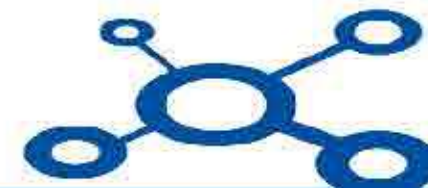
⁽⁸⁾ - Limite definido pela ABNT NBR 10151:2019 para área mista predominantemente residencial.

5.4 Condições Ambientais Período Noturno

Tabela 7: Parâmetros ambientais e tempos de medição do monitoramento - período noturno

Ponto	Data	Horário Inicial hh:mm:ss	Horário Final hh:mm:ss	Umidade Relativa %	Temperatura Ambiente °C	Velocidade dos Ventos m/s	Tempo de Medição hh:mm:ss	Tempo de Integração ⁽²⁾ hh:mm:ss
PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL	09/09/2021	22:01	22:11	59,2	28,4	0,9	00:10:00	00:10:00
PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELOI	09/09/2021	22:17	22:27	48,2	23,5	0,9	00:10:00	00:08:48
RESIDUAL	09/09/2021	22:32	22:42	48,8	23,4	0,4	00:10:00	00:10:00

⁽²⁾ - A diferença entre os tempos de medição e de integração se dá pela remoção das interferências ocorridas durante a amostragem.



5.5 Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno

Tabela 8: Resultados de Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno

Ponto	Ruído	LAeq,Total ⁽³⁾ dB	Incerteza ⁽⁴⁾ dB	LAF, máx dB	LAF, min dB	Ruídos Observados -	LR ⁽⁶⁾ dB	Limite Lei n° 10100/1990 ⁽⁷⁾ dB	Limite ABNT NBR 10151:2019 ⁽⁸⁾ dB
PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL	Ruído Residual	48,6	4,2	62,7	37,2	IMPULSIVO E TONAL	58,6	70	55
	Ruído Total	46,3	4,2	67,5	25,1	-	46,3		
	Ruído Específico ⁽⁵⁾	46,3	4,2	-	-	-	46,3		
PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELOI	Ruído Residual	48,6	4,2	62,7	37,2	IMPULSIVO E TONAL	58,6	70	55
	Ruído Total	40,0	4,2	65,3	26,9	-	40,0		
	Ruído Específico ⁽⁵⁾	40,0	4,2	-	-	-	40,0		

⁽³⁾- LAeq, Total - Nível de pressão sonora total.

⁽⁴⁾ - A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

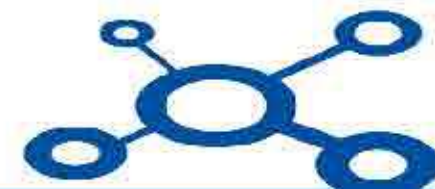
⁽⁵⁾ - Ruído Específico = $10 \cdot \log(10^{0,1} \text{Ruído Fonte Total} - 10^{0,1} \text{Ruído Residual})$. Se a diferença aritmética entre LAeq,Total Fonte e LAeq,Total Residual for menor ou igual a 3 dB, não é possível determinar com alta exatidão o LAeq,Total específico (DÚVIDA). Dessa forma o LAeq, Específico pode ser considerado próximo ao LAeq,Total residual.

⁽⁶⁾ - LR - Quando há ocorrência de som impulsivo, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Quando há ocorrência de som tonal, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Se há ocorrência de som impulsivo e som tonal soma-se ao LAeq,Total 10 dB.



⁽⁷⁾ - Limite definido pela Lei Estadual 10.100 de 7 de janeiro de 1990.

⁽⁸⁾ - Limite definido pela ABNT NBR 10151:2019 para área mista predominantemente residencial.



5.6 Gráficos Comparativos

Gráfico 1: Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno

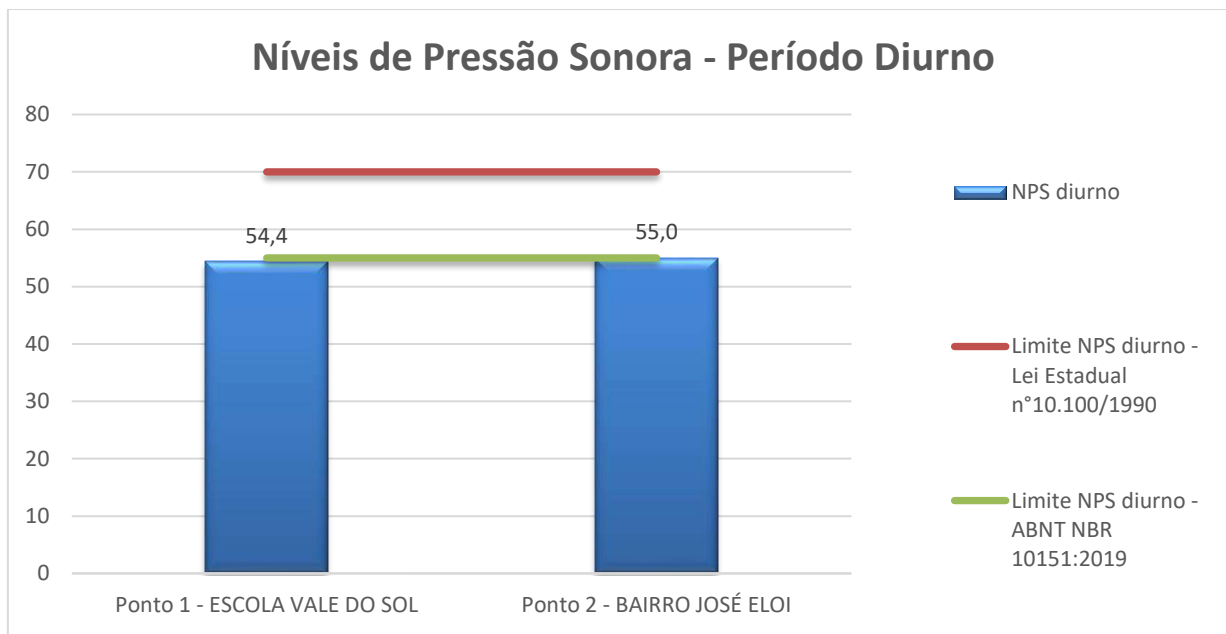
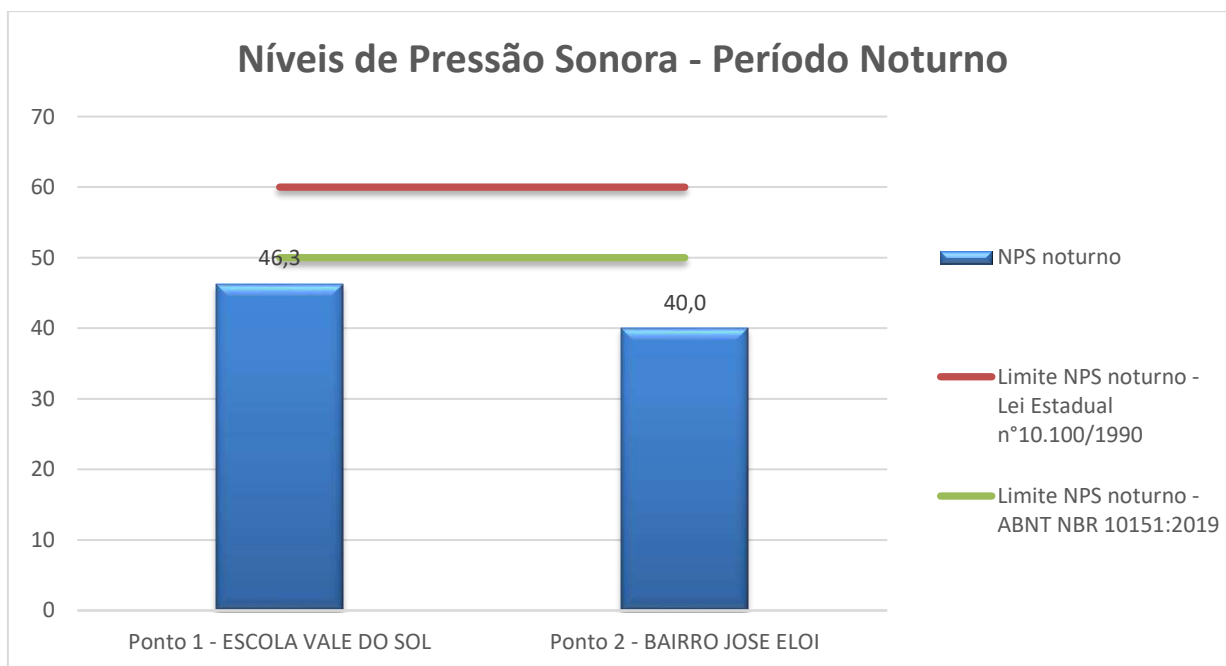


Gráfico 2: Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno

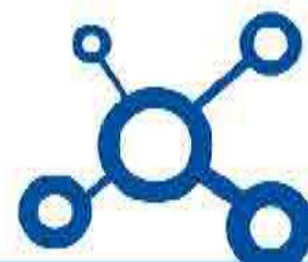


5.7 Considerações Finais

De acordo com a ABNT NBR 10151:2019 Errata 2020, a avaliação é realizada pela comparação do nível corrigido LR calculado a partir do LAeq,T (total) medido com a contribuição do(s) som(ns) proveniente(s) da(s) fonte(s) objeto da avaliação, no respectivo período/horário, com os limites da RL_{Aeq} em função do uso e ocupação do solo no local da medição. Considera-se aceitável o resultado do LR quando este for menor ou igual ao estabelecido na Tabela 2.

Quando o LR calculado a partir do LAeq,T (total) for superior ao limite de RL_{Aeq}, para a área e o horário em questão, estabelecido na Tabela 2, a avaliação deve ser realizada pela comparação do nível corrigido LR calculado a partir do nível de pressão sonora específico LAeq(específico) da(s) fonte(s) sonora(s) objeto de avaliação. Considera-se aceitável o resultado do LR quando este for menor ou igual ao estabelecido na Tabela 2.

Como os resultados de nível de pressão sonora residual, considerando um local com características semelhantes aos pontos de monitoramento foram superiores aos níveis de pressão sonora obtidos para os pontos, foram considerados os níveis de pressão sonora total para comparação dos resultados.



6. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos para o monitoramento de níveis de pressão sonora ao entorno do empreendimento da ArcelorMittal Brasil SA – unidade Mina do Andrade foram apresentados ao longo deste presente relatório.

Para o monitoramento diurno o ponto de monitoramento PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL apresentou resultado inferior a 70 dB, que é o nível de pressão sonora limite conforme determinado pela Lei Estadual nº 10.100 de 17 de janeiro de 1990 e apresentou resultado inconclusivo pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área mista predominantemente residencial, uma vez que se aplicando a incerteza expandida para o método em uma probabilidade de 95% não é possível inferir que os resultados são superiores ou inferiores ao limite estabelecido que é de 50 dB.

Para o monitoramento diurno o ponto de monitoramento PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELOI apresentou resultado inferior a 70 dB, que é o nível de pressão sonora limite conforme determinado pela Lei Estadual nº 10.100 de 17 de janeiro de 1990 e apresentou resultado inconclusivo pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área mista predominantemente residencial, uma vez que se aplicando a incerteza expandida para o método em uma probabilidade de 95% não é possível inferir que o resultados é superior ou inferior ao limite estabelecido que é de 50 dB.

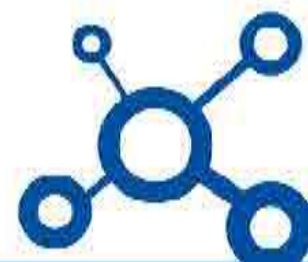
Para o monitoramento noturno no PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL apresentou resultado inferior a 60 dB, que é o nível de pressão sonora limite conforme determinado pela Lei Estadual nº 10.100 de 17 de janeiro de 1990 e apresentou resultado inconclusivo pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área mista predominantemente residencial, uma vez que se aplicando a incerteza expandida para o método em uma probabilidade de 95% não é possível inferir que o resultado é superior ou inferior ao limite estabelecido que é de 50 dB.

Para o monitoramento noturno do PONTO 2 – BAIRRO JOSÉ ELOI os resultados de níveis de pressão sonora dentro do limite estabelecido pela Lei Estadual nº 10.100 de 17 de



janeiro de 1990, cujo valor limite é de 60 dB e pela ABNT NBR 10151:2019 errata 2020 para área predominantemente industrial, cujo valor é 50 dB.

Vale ressaltar que os pontos possuem muita influência das atividades comunitárias da região, sendo que a maior parte dos ruídos observados do monitoramento advinham destas atividades, tais como outros comércios locais, de fluxo de pessoas e fluxo intenso do trânsito nas vias locais. Desta forma, os ruídos advindos do empreendimento analisado praticamente não foram observados nos momentos da amostragem.



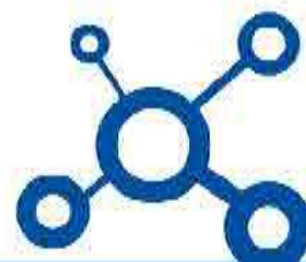


7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Mayra do Carmo Siqueira

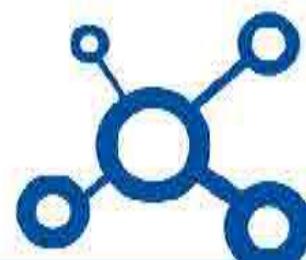
Responsável Técnica pelo Laboratório de Qualidade do Ar, Emissões Atmosféricas e Ruído Ambiental

CREA MG 292616



8. ANEXOS

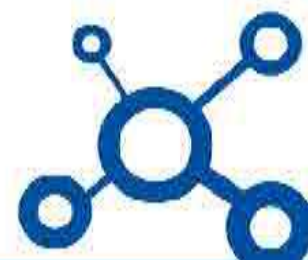
- CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS
- ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
- CERTIFICADOS DE ENSAIO DOS PONTOS MONITORADOS



9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 10151:2019 Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral.

ABNT NBR 10152:2017 Acústica – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações.





Rede Brasileira de Calibração - Rede Brasileira de Calibração
LABORATÓRIO NACIONAL DE METROLOGIA

LABORATÓRIO NACIONAL DE METROLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS FÍSICAS
AV. BRASÍLIA, 3030 - GAMA PARQUE - BRASÍLIA - DF
CEP: 71201-900

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificate Number

Nº: RBC3-11384-053

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brasilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.

Rua Domingos de Moraes, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14

São Paulo - SP - CEP 04036-000

Processo / O.S.:

21018

Item description

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação



Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

Identificação

இதன்மூலம், சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறையைப் பின்பற்றி, சீரமைக்கப்பட்டிருக்கும் அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம் (2023-2024) ஆண்டு சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம்

சென்னைப்பகுதி-வடக்கு மின்னணுவியல் பரீட்சை நிலையம் (2023-2024) ஆண்டு சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம் (2023-2024) ஆண்டு சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம்

பரீட்சை முறைகள்

சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம் (2023-2024) ஆண்டு சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம்

சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகள்

சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகள்	சட்டமன்றம்
சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகள்	சட்டமன்றம்
சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகள்	சட்டமன்றம்

Procedimento

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - Eletroacústica - Sonômetros; Testes Periódicos (edição icônica à IEC 61672-3:2013 - Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test) . Por este procedimento são realizadas lesões elétricas bem como lesões acústicas. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora lesões baseadas na IEC 61260 (edição aplicável). A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-OGCRE-052.

Plano de calibração

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as características do método de medição. Este plano de calibração é elaborado e pactuado observando o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as características do método de medição.

சென்னைப்பகுதி-வடக்கு மின்னணுவியல் பரீட்சை நிலையம்

சென்னைப்பகுதி-வடக்கு மின்னணுவியல் பரீட்சை நிலையம் (2023-2024) ஆண்டு சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம் (2023-2024) ஆண்டு சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம்

சென்னைப்பகுதி-வடக்கு மின்னணுவியல் பரீட்சை நிலையம் (2023-2024) ஆண்டு சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம் (2023-2024) ஆண்டு சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம்

இதன்மூலம், சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம் (2023-2024) ஆண்டு சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம்

இதன்மூலம், சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம் (2023-2024) ஆண்டு சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம்

சென்னைப்பகுதி-வடக்கு மின்னணுவியல் பரீட்சை நிலையம்

சென்னைப்பகுதி-வடக்கு மின்னணுவியல் பரீட்சை நிலையம் (2023-2024) ஆண்டு சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம் (2023-2024) ஆண்டு சட்டமன்றம் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீட்டு முறைகளை, சட்டமன்றம்

Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)

Este teste elétrico de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável) é realizado em um nível de referência de 1000 Hz. O teste elétrico de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável) é realizado em um nível de referência de 1000 Hz. O teste elétrico de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável) é realizado em um nível de referência de 1000 Hz.

Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)

frequência (Hz)	erro pond. A	tolerância +	tolerância -	nível referência
125	0,5	0,5	-0,5	100
250	0,5	0,5	-0,5	100
500	0,5	0,5	-0,5	100
1000	0,5	0,5	-0,5	100
2000	0,5	0,5	-0,5	100
4000	0,5	0,5	-0,5	100
8000	0,5	0,5	-0,5	100
16000	0,5	0,5	-0,5	100

Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)

normalizado em 1000 Hz

frequência	erro pond. A	tolerância +	tolerância -	nível referência
125	0,5	0,5	-0,5	100
250	0,5	0,5	-0,5	100
500	0,5	0,5	-0,5	100
1000	0,5	0,5	-0,5	100
2000	0,5	0,5	-0,5	100

frequência	erro pond. A	tolerância +	tolerância -	nível referência
125	0,5	0,5	-0,5	100
250	0,5	0,5	-0,5	100
500	0,5	0,5	-0,5	100
1000	0,5	0,5	-0,5	100
2000	0,5	0,5	-0,5	100
4000	0,5	0,5	-0,5	100
8000	0,5	0,5	-0,5	100
16000	0,5	0,5	-0,5	100

frequência	erro pond. A	tolerância +	tolerância -	nível referência
125	0,5	0,5	-0,5	100
250	0,5	0,5	-0,5	100
500	0,5	0,5	-0,5	100
1000	0,5	0,5	-0,5	100
2000	0,5	0,5	-0,5	100
4000	0,5	0,5	-0,5	100
8000	0,5	0,5	-0,5	100
16000	0,5	0,5	-0,5	100

Características das Cartões de R: PSE (S: 1000-000)

2020/10/01
5:28:28

Medição da resposta em frequência de um sistema de áudio. O teste foi executado em um sistema de áudio com o seguinte equipamento: PSE (S: 1000-000) e PSE (S: 1000-000).

Resposta em frequência de um sistema de áudio (S: 1000-000)

teste executado conforme aplicável

parâmetro	valor	erro	tolerância	incerteza
ganho	0,0	0,0	0,1	0,1
erro	0,0	0,0	0,1	0,1
tolerância	0,1	0,1	0,1	0,1

Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S: 1000-000)

teste executado conforme aplicável

excitação	erro	erro	tolerância	incerteza
pond. (A, F)	pond. (A, S)	pond. (A, Leg)		(dB)
(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
94,0	0,0	0,0	0,1	0,1

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

teste executado conforme aplicável

parâmetro	largura	nível	erro	tolerância +	tolerância -	incerteza	nível referência
sub	do tem	esperado	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
freq	p	1000	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
1000	0,001	1000	0,0	0,1	-0,1	0,1	1000
1000	0,001	1000	0,0	0,1	-0,1	0,1	1000
1000	0,001	1000	0,0	0,1	-0,1	0,1	1000

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

teste executado conforme aplicável

parâmetro	valor	erro	tolerância +	tolerância -	incerteza	nível referência
sub	do tem	esperado	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
freq	p	1000	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
1000	0,001	1000	0,0	0,1	-0,1	1000
1000	0,001	1000	0,0	0,1	-0,1	1000
1000	0,001	1000	0,0	0,1	-0,1	1000

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

teste executado conforme aplicável

parâmetro	valor	erro	tolerância +	tolerância -	incerteza	nível referência
sub	do tem	esperado	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
freq	p	1000	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
1000	0,001	1000	0,0	0,1	-0,1	1000
1000	0,001	1000	0,0	0,1	-0,1	1000
1000	0,001	1000	0,0	0,1	-0,1	1000

Resposta a pulsos tonais

parâmetro	valor	erro	tolerância +	tolerância -	incerteza	nível referência
sub	do tem	esperado	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
freq	p	1000	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
1000	0,001	1000	0,0	0,1	-0,1	1000
1000	0,001	1000	0,0	0,1	-0,1	1000
1000	0,001	1000	0,0	0,1	-0,1	1000

Este relatório descreve os resultados da Avaliação de Impacto Ambiental do Projeto de Implantação, Instalação e Operação da Usina Hidroelétrica de Itaipu Binacional, considerando os impactos ambientais e sociais decorrentes da construção e operação da obra.

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa da Companhia Saneamento de São Paulo (CSAP).

Resumo dos Resultados da Avaliação de Impacto Ambiental

Este documento contém informações confidenciais.

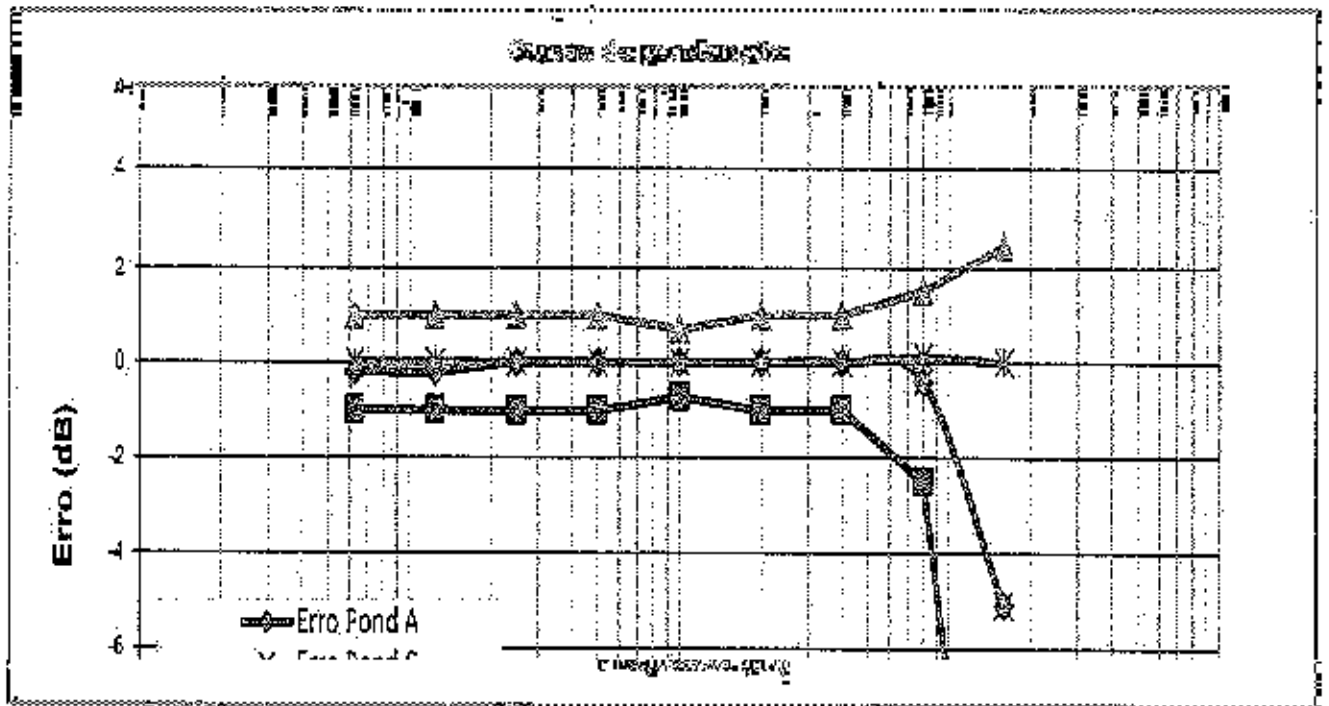


Tabela de Resultados da Avaliação de Impacto Ambiental

Este documento contém informações confidenciais.

Impacto Ambiental	Descrição do Impacto	Gravidade	Reversibilidade	Previsibilidade	Atenuabilidade
100	100	100	100	100	100
200	200	200	200	200	200
300	300	300	300	300	300
400	400	400	400	400	400
500	500	500	500	500	500
600	600	600	600	600	600
700	700	700	700	700	700
800	800	800	800	800	800
900	900	900	900	900	900
1000	1000	1000	1000	1000	1000

100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa da Companhia Saneamento de São Paulo (CSAP). O presente relatório descreve os resultados da Avaliação de Impacto Ambiental do Projeto de Implantação, Instalação e Operação da Usina Hidroelétrica de Itaipu Binacional, considerando os impactos ambientais e sociais decorrentes da construção e operação da obra. Os dados apresentados são baseados em estudos técnicos realizados para fins de avaliação e planejamento ambiental.

Este documento foi elaborado de acordo com o Regulamento de Metrologia Legal - ABNT NBR 16127-3:2018, que estabelece os requisitos para a realização de testes periódicos de conformidade geral do equipamento de medição.

Este atestado de conformidade foi emitido de acordo com o Regulamento de Metrologia Legal - ABNT NBR 16127-3:2018.

A norma IEC 61672-3:2013 estabelece as condições para a realização de testes periódicos de conformidade geral do equipamento de medição. Essa norma estabelece os requisitos para a realização de testes periódicos de conformidade geral do equipamento de medição, incluindo a realização de testes periódicos de conformidade geral do equipamento de medição.

Os testes periódicos de conformidade geral do equipamento de medição são realizados de acordo com o Regulamento de Metrologia Legal - ABNT NBR 16127-3:2018.

A norma IEC 61672-3:2013 é uma norma que foi criada no âmbito da metrologia legal em sua origem, e, por isso, estabelece frases obrigatórias de conformidade geral do equipamento na conclusão dos testes periódicos. Essas frases têm como objetivo determinar a conformidade do sonômetro à IEC 61672-1:2013, sendo que, para isso, seguindo esta própria norma, além de ser aprovado nos testes periódicos da IEC 61672-3:2013, o sonômetro deve também ter sido o seu modelo aprovado pela IEC 61672-2:2013 por meio de uma organização independente, isto é, instituições que gozam de reconhecimento internacional para tal fim. A tradução brasileira da parte 3 desta norma, a ABNT NBR IEC 61672-3:2018, por ser estritamente literal, também inclui tais frases.

No contexto brasileiro os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, como aqueles constantes neste certificado, são realizados, em geral, por laboratórios da Rede Brasileira de Calibração (RBC), no âmbito da metrologia científica. Se um ou mais testes apresentarem erros acima das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, já constitui-se evidência suficiente da não conformidade do sonômetro à esta norma como um todo. Entretanto, se todos os testes apresentarem erros abaixo das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, a conformidade do sonômetro não pode ser formalmente assegurada pelo laboratório RBC, uma vez que este não possui prerrogativas legais para reconhecer uma suposta evidência de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, e portanto, não pode fazer afirmações categóricas a este respeito. Assim sendo, as frases obrigatórias da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, referidas neste certificado, são apenas uma declaração de conformidade com a norma IEC 61672-3:2013, não sendo uma declaração de conformidade com a norma IEC 61672-1:2013, já que esta última não possui prerrogativas legais para reconhecer uma suposta evidência de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, e portanto, não pode fazer afirmações categóricas a este respeito. Assim sendo, as frases obrigatórias da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, referidas neste certificado, são apenas uma declaração de conformidade com a norma IEC 61672-3:2013, não sendo uma declaração de conformidade com a norma IEC 61672-1:2013, já que esta última não possui prerrogativas legais para reconhecer uma suposta evidência de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, e portanto, não pode fazer afirmações categóricas a este respeito.

Este atestado de conformidade foi emitido de acordo com o Regulamento de Metrologia Legal - ABNT NBR 16127-3:2018. Este atestado de conformidade foi emitido de acordo com o Regulamento de Metrologia Legal - ABNT NBR 16127-3:2018. Este atestado de conformidade foi emitido de acordo com o Regulamento de Metrologia Legal - ABNT NBR 16127-3:2018.

Este atestado de conformidade foi emitido de acordo com o Regulamento de Metrologia Legal - ABNT NBR 16127-3:2018.

Atestado de Conformidade

Este atestado de conformidade foi emitido de acordo com o Regulamento de Metrologia Legal - ABNT NBR 16127-3:2018. Este atestado de conformidade foi emitido de acordo com o Regulamento de Metrologia Legal - ABNT NBR 16127-3:2018.



REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Associação Brasileira de Metrologia e Qualidade
Associação Brasileira de Metrologia e Qualidade

Associação Brasileira de Metrologia e Qualidade
Associação Brasileira de Metrologia e Qualidade
Associação Brasileira de Metrologia e Qualidade
Associação Brasileira de Metrologia e Qualidade

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certification Number

Associação Brasileira de Metrologia e Qualidade

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acoem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.

Processo / O.S.:

Rua Domingos de Moraes, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14

20173

São Paulo - SP - CEP 04036-000

Instrumento

Marca

GEORGE

Modelo

010101

Identificação

010101

Local de uso

Este certificado é válido para o instrumento em questão, sob as condições de uso e manutenção especificadas no formulário de controle de qualidade.

Este certificado é válido para o instrumento em questão, sob as condições de uso e manutenção especificadas no formulário de controle de qualidade.

Este certificado é válido para o instrumento em questão, sob as condições de uso e manutenção especificadas no formulário de controle de qualidade.

Este certificado é válido para o instrumento em questão, sob as condições de uso e manutenção especificadas no formulário de controle de qualidade.

Data da calibração
Data da calibração
Data da calibração

Este certificado é válido para o instrumento em questão, sob as condições de uso e manutenção especificadas no formulário de controle de qualidade.

Data da calibração
Data da calibração
Data da calibração

Data da próxima
Data da próxima
Data da próxima

Data da próxima
Data da próxima
Data da próxima

Data da próxima
Data da próxima
Data da próxima

Este certificado é válido para o instrumento em questão, sob as condições de uso e manutenção especificadas no formulário de controle de qualidade.

Este certificado é válido para o instrumento em questão, sob as condições de uso e manutenção especificadas no formulário de controle de qualidade.

Relatório de Prova de Conformidade de um Produto com a Norma

Página

de 3

Este relatório de Prova de Conformidade foi elaborado para fins informativos e não constitui uma garantia de conformidade com a norma em questão. O fabricante do produto é responsável por garantir a conformidade do mesmo com a norma em questão.

PARÂMETROS DE PROVA DE CONFORMIDADE

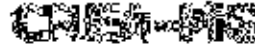
Parâmetros de Prova de Conformidade

Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
valor	valor	valor	valor	valor
valor	valor	valor	valor	valor
94	93,94	0,40	0,05	[dB]
1000 (94 dB)	1000,3	10,0	0,1	Hz

O número de conformidade definido na norma IEC 60029-2003 aplicável a este relatório é de 1000,3.

Assinatura

Este relatório de Prova de Conformidade foi elaborado para fins informativos e não constitui uma garantia de conformidade com a norma em questão. O fabricante do produto é responsável por garantir a conformidade do mesmo com a norma em questão.



Este documento contém informações de caráter sigiloso e confidencial. Qualquer divulgação é proibida.

11/11/2021

3. Dados da Obra/Serviço

Nome da Obra/Serviço: OUTROS ACCESSO A MINA DO ANDRADE

Registro de Acesso: 17971000000000000000

Coordenadas Geográficas: S-21.438.2104 W-48.842.3000

Coordenadas Geográficas: 0,0

Complemento: N/A

Bairro: N/A

Cidade: BELA VISTA DE MINAS

UF: MG

CEP: 35938000

Contrato: 5800017372

Celebrado em: 01/08/2020

Valor: R\$ 6.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional: Outros

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS ACCESSO A MINA DO ANDRADE

Nº: N. 0

Complemento: N/A

Bairro: N/A

Cidade: BELA VISTA DE MINAS

UF: MG

CEP: 35938000

Data de Início: 01/08/2021

Previsão de término: 01/08/2022

Coordenadas Geográficas: 0,0

Este documento contém informações de caráter sigiloso e confidencial. Qualquer divulgação é proibida.

Nome da Obra/Serviço: OUTROS ACCESSO A MINA DO ANDRADE

Coordenadas Geográficas: S-21.438.2104 W-48.842.3000

Complemento: N/A

Cidade: BELA VISTA DE MINAS

Coordenadas Geográficas: 0,0

Data de Início: 01/08/2021

Previsão de término: 01/08/2022

Coordenadas Geográficas: S-21.438.2104 W-48.842.3000

Complemento: N/A

Cidade: BELA VISTA DE MINAS

UF: MG

CEP: 35938000

Este documento contém informações de caráter sigiloso e confidencial. Qualquer divulgação é proibida.



Certificado de Ensaio N° 258745

 Página: 1/20

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

ENSAIO DE RUÍDO AMBIENTAL



PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ARCELORMITTAL BRASIL - MINA DO ANDRADE

Endereço: Escola Vale do Sol - Rua Barra Mansa, próximo ao n° 800 - Bairro Rosário - João Monlevade MG

Contato: Thiago Viana

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-568

Objeto: Análise de Ruído Ambiental - Avaliação do Nível de Pressão Sonora

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 10151:2019 - Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral

Mayra do Carmo Siqueira, Engenheira Química
Responsável Substituta pelo Laboratório de emissões Atmosféricas,
Qualidade do Ar e Ruído Ambiental
CREA MG 292616

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 2/20

1 LOCALIZAÇÃO DO PONTO



1.1 Coordenadas UTM:

23 K	691039 mE	7809540 m N
------	-----------	-------------

1.2 Objetivo das medições

Avaliação de Nível de Pressão Sonora em áreas habitadas para atendimento a condicionante ambiental.	
Tipo de Área	Área mista predominantemente residencial

1.3 Fontes Sonoras

<p>A fonte sonora do empreendimento corresponde aos maquinários presentes na mineração e aos sons advindos deste processo. Como o ponto é próximo a comunidade, os ruídos observados são principalmente oriundos de movimentação de pessoas e carros nas vias próximas.</p>

1.4 Observações gerais

<p>Fonte: Monitoramento Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local. Monitoramento Noturno: foram observados ruídos de trânsito local.</p>
<p>Residual: Monitoramento Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local. Monitoramento Noturno: foram observados ruídos de trânsito local, de pessoas e funcionamento de estabelecimentos como bar.</p>
<p>Não foram observadas condições ambientais que impossibilitassem a realização das medições diurnas e noturnas nos pontos de ruído total e residual.</p>



Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 3/20

2. METODOLOGIA

Ensaio	Procedimento	Norma de Referência	Faixa de medição
Medição de Nível de Pressão Sonora (ruído ambiental)	PT 2245	ABNT NBR 10151:2019	18 a 137 dB

3. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Equipamentos	Código	N° de Série	IEC Atendidas ^a	Certificado de Calibração	Instituição	Próxima calibração
Sonômetro 01dB - Fusion	ISTMA 1032.00	12807	60651, 60804, 61672, 61260	RBC3-11334-639	CALILAB	jan/23
Calibrador Sonoro - 01dB - CAL031	ISTMA 993.00	89161	60942	RBC2-11029-674	CALILAB	mar/22
Termohigroanemômetro	ISTMA 990.00	-	-	LV00016-00951-21-R0	VISOMES	jan/22

^a Se referem as normas internacionais de normatização dos equipamentos de medição de nível de pressão sonora, como o sonômetro e o calibrador sonoro. Para os demais equipamentos, não são aplicáveis.

4. RESULTADOS

4.1 Período da medição

Ponto	Período de Medição	Tipo de Medição	Data da Amostragem	Horário		Tempos (min)	
				Início	Fim	Medição	Integração ^b
Escola Vale do Sol	Diurno	Ruído Residual	09/09/2021	09:40	09:50	00:10:00	00:09:51
		Ruído Fonte	09/09/2021	09:06	09:16	00:10:00	00:10:00
Escola Vale do Sol	Noturno	Ruído Residual	09/09/2021	22:32	22:42	00:10:00	09:42:00
		Ruído Fonte	09/09/2021	22:01	22:11	00:10:00	00:10:00

^b A diferença entre os tempos de medição e de integração se dá pela remoção das interferências ocorridas durante a amostragem.

4.2 Condições Ambientais do Ponto Avaliado

Período de Medição	Tipo de Medição	Temperatura (°C)	Umidade (% UR)	Velocidade dos Ventos (m/s)
Diurno	Ruído Residual	30,4	46,6	0,2
	Ruído Fonte	28,4	59,2	0,9
Noturno	Ruído Residual	23,4	48,0	0,4
	Ruído Fonte	23,5	48,8	0,9



Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 4/20

4.3 Método utilizado

Ponto de Medição	Método	Som Impulsivo	Som Tonal
Escola Vale do Sol	DETALHADO	SIM	Não

4.4 Legislação / Norma de Comparação

Legislação ou Norma Técnica	Lei Estadual 10.100, de 7 de janeiro de 1990	-

4.5 Resultados da Amostragem

Período	Ruído	LAeq,Total ^c (dB)	Incerteza ^f (dB)	LAF,máx (dB)	LAF,min (dB)	Ruídos Observados	LR (db) ^g
Diurno	Ruído Residual	56,4	4,2	69,5	43,8	IMPULSIVO E TONAL	66,4
	Ruído Total	54,4	4,2	75,9	32,2	-	54,4
	Ruído Específico ^d	54,4	4,2	-	-	-	54,4
	RLAeq ^e	70,0					
Noturno	Ruído Residual	48,6	4,2	62,7	37,2	IMPULSIVO E TONAL	58,6
	Ruído Total	46,3	4,2	67,5	25,1	-	46,3
	Ruído Específico ^d	46,3	4,2	-	-	-	46,3
	RLAeq ^e	60,0					

^c LAeq, Total - Nível de pressão sonora total.

^d Ruído Específico = $10 \cdot \log(10^{0,1} \text{Ruído Fonte Total} - 10^{0,1} \text{Ruído Residual})$: Se a diferença aritmética entre LAeq,Total Fonte e LAeq,Total Residual for menor ou igual a 3 dB, não é possível determinar com alta exatidão o LAeq,Total específico (DÚVIDA). Dessa forma o LAeq, Específico pode ser considerado próximo ao LAeq,Total residual.

^e RLAeq é o Limite de nível de pressão sonora estabelecido de acordo com:

Lei Estadual 10.100, de 7 de janeiro de 1990-

^f A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

^g LR - Quando há ocorrência de som impulsivo, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Quando há ocorrência de som tonal, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Se há ocorrência de som impulsivo e som tonal soma-se ao LAeqTotal 10 db.

5 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que o ponto analisado conforme item 4.5, atende ao limite de nível de pressão sonora estabelecidos na Lei Estadual 10.100 de 1990, para o período diurno e para o período noturno, cujos limites são 70 db e 60 dB, respectivamente.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

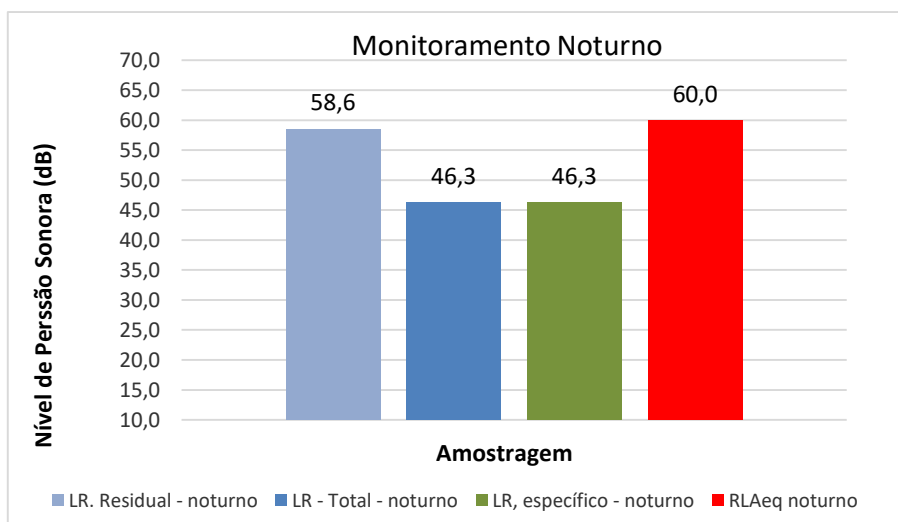
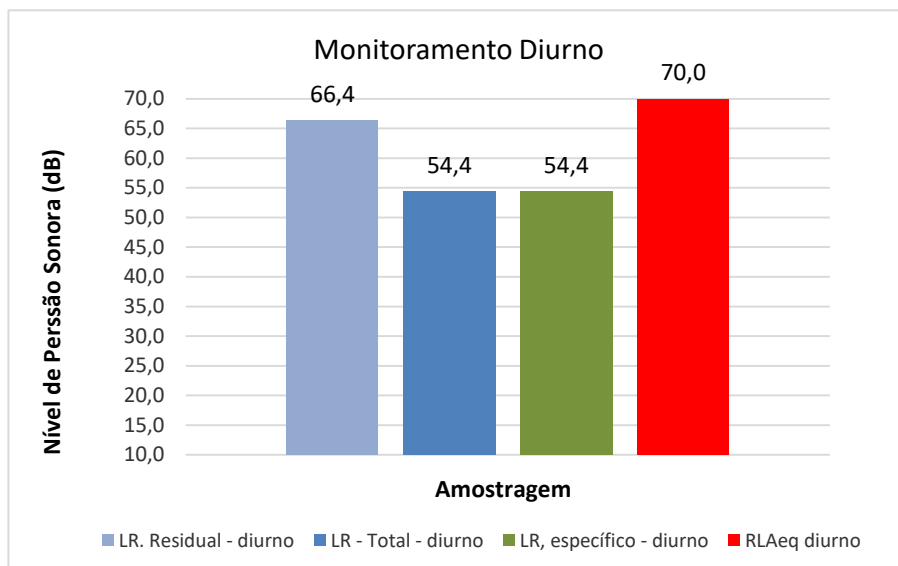
6 CONCLUSÃO

O ruído residual foi realizado em ponto onde há contribuição de sons provenientes em sua maioria, da comunidade no mesmo bairro de monitoramento do Ruído Total. Com isso, a contribuição da comunidade foi maior no ruído residual.



Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 5/20

7 GRAFICO



8 PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem n° 091/2021 compreende:

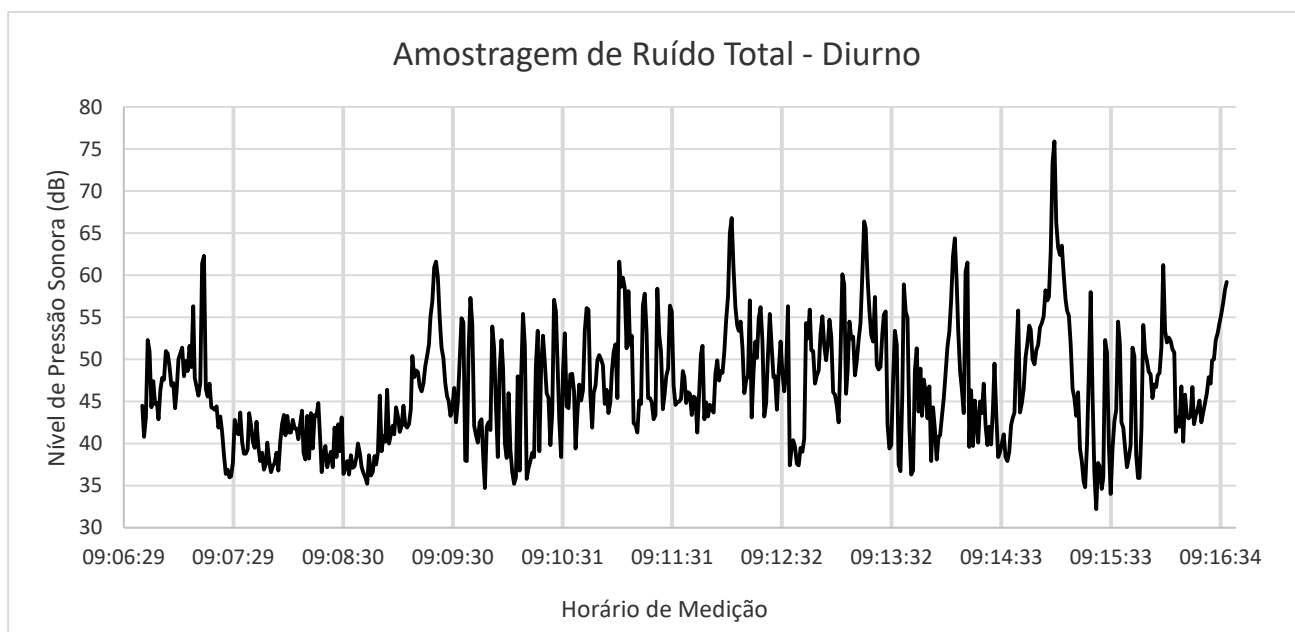
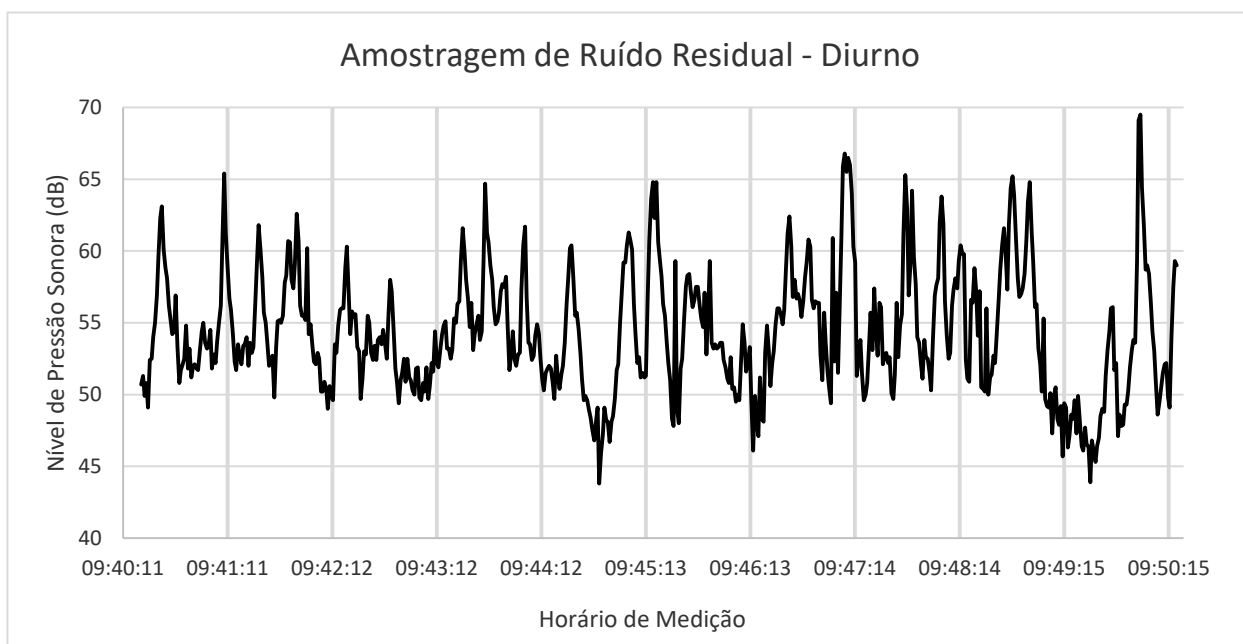
- 6.1 Execução da amostragem em _____ ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é conforme solicitado pelo cliente.



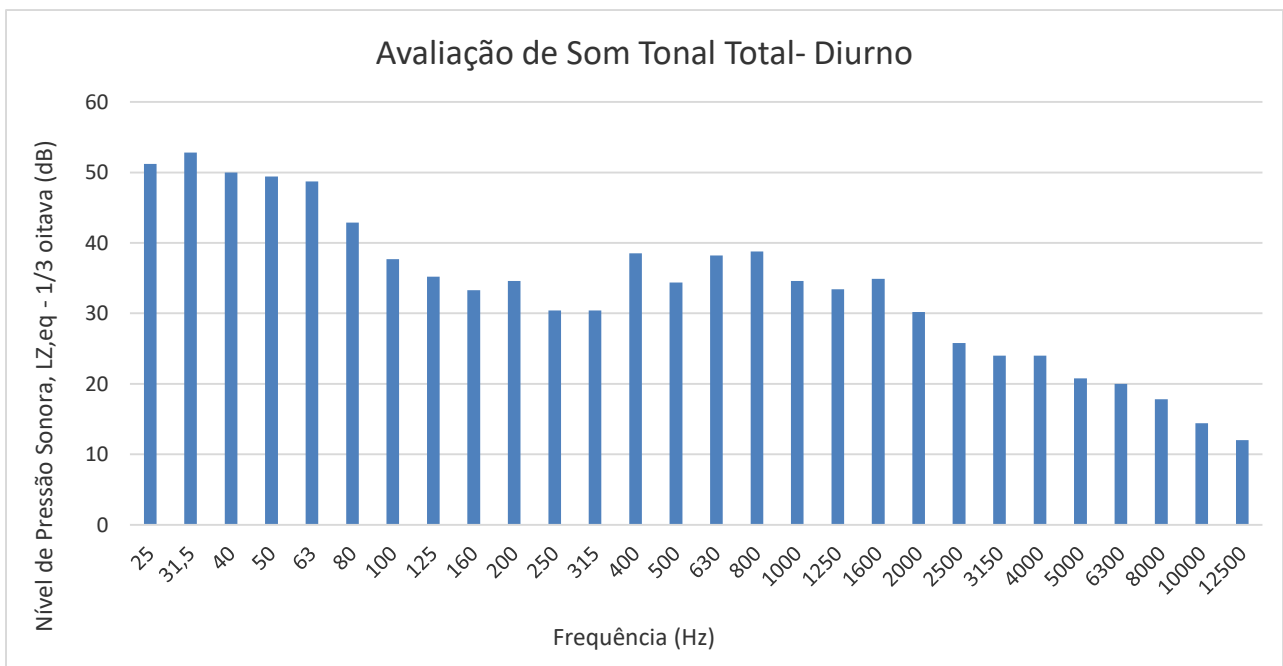
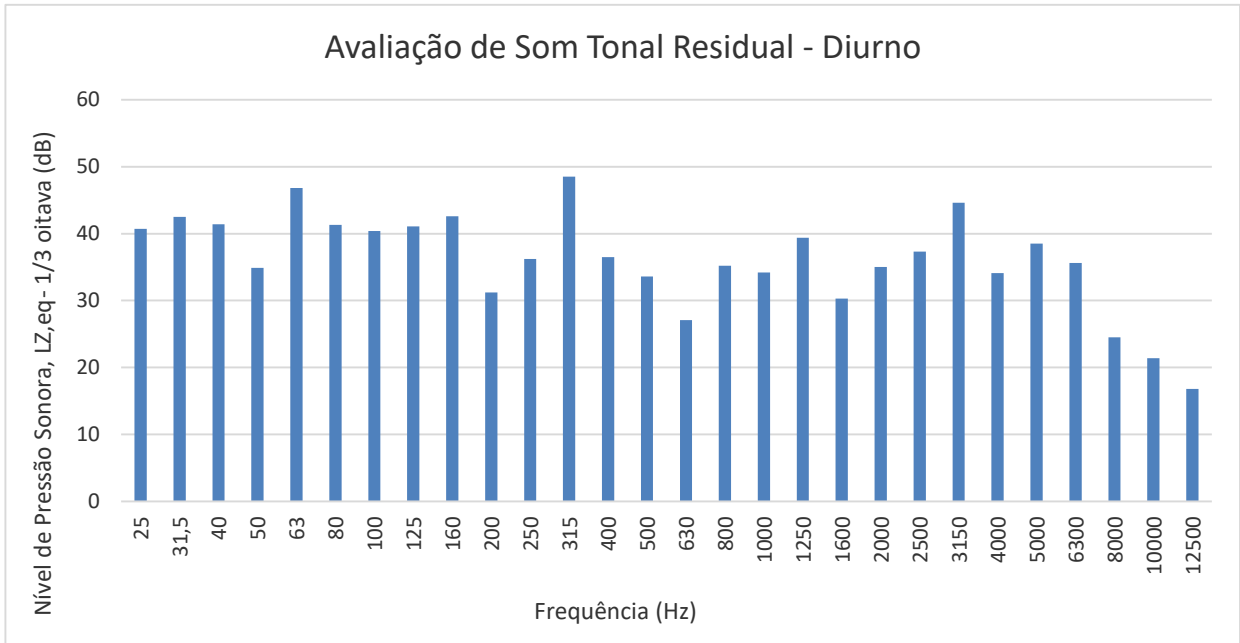
Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 6/20

ANEXO I - Dados das amostragens e cálculo de som tonal e impulsivo

Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 7/20



Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 8/20



Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 9/20

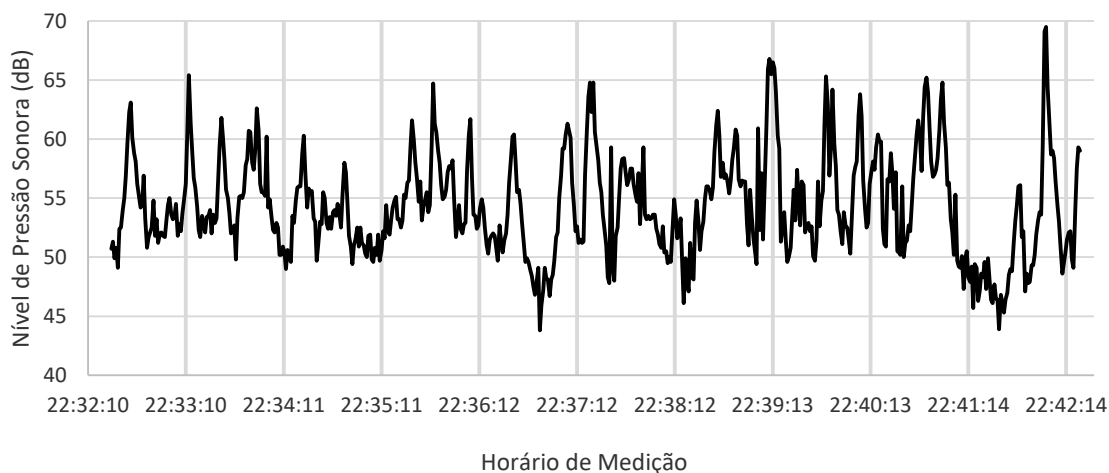
AMOSTRAGEM - PERÍODO DIURNO

Ruído Residual		Ruído Total	
Laeq, residual	56,4	Laeq, total	54,4
n	591,0	n	600,0
LAFmáx (dB)	69,5	LAFmáx (dB)	75,9
LAFmin (dB)	43,8	LAFmin (dB)	32,2
Confirma Presença de Impulsivo?	SIM	Confirma Presença de Impulsivo?	SIM
Presença de Tonais?	Sim	Presença de Tonais?	Não
LR, residual	66,4	LR, total	54,4

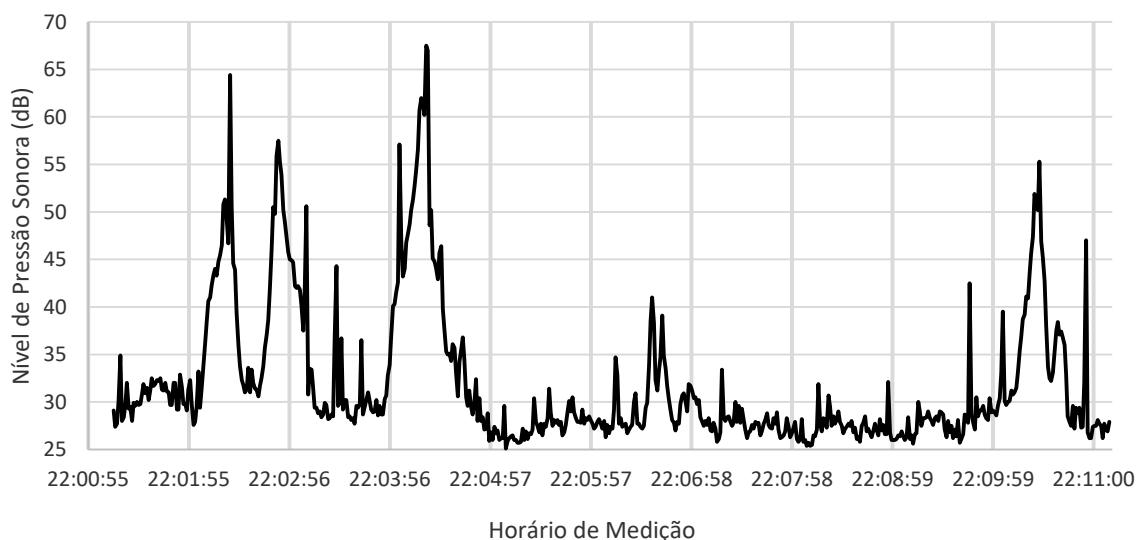
Ruído Específico	
Laeq, específico	DÚVIDA
Presença Impulsivos?	Não
Presença Tonais?	Não
LR, específico	54,4

Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 10/20

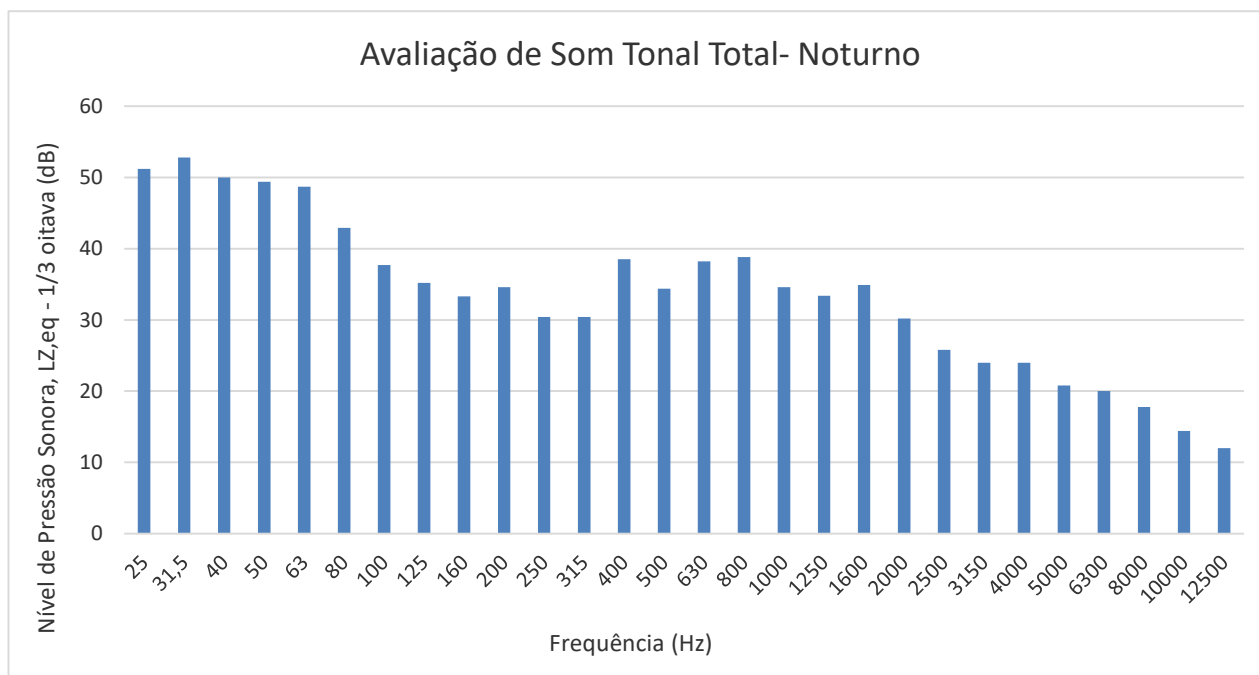
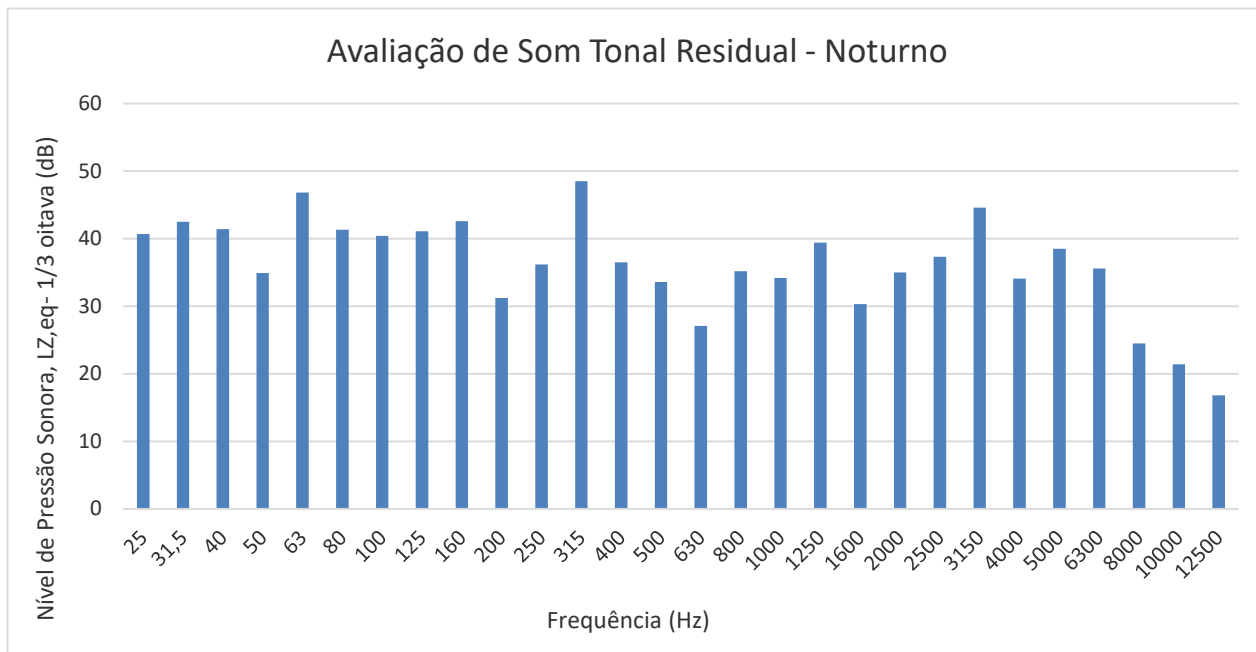
Amostragem de Ruído Residual - Noturno



Amostragem de Ruído Total - Noturno



Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 11/20



Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 12/20

PERÍODO NOTURNO

Ruído Residual		Ruído Total	
Laeq, residual	48,6	Laeq, total	46,3
n	582,0	n	600,0
LAFmáx (dB)	62,7	LAFmáx (dB)	67,5
LAFmin (dB)	37,2	LAFmin (dB)	25,1
Confirma Presença de Impulsivo?	Sim	Confirma Presença de Impulsivo?	Não
Presença de Tonais?	SIM	Presença de Tonais?	NÃO
LR, residual	58,6	LR, total	46,3

Ruído Específico	
Laeq,especifico	DÚVIDA
Presença Impulsivos?	Não
Presença Tonais?	Não
LR, específico	46,3



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31033-000 Belo Horizonte – MG – Brasil | www.ifemg.com.br
Tel.: (31) 3408-2000
e-mail: ist-meioambiente@ifemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 13/20

ANEXO II - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 15/20

Continuação do Certificado N° RSC2.11234.638 Página 3
Laboratório de Calibração, 14-75-5601-340, 14-75-5601-3206, Rua da Educação (Ex-Casa de Apoio), 501-00 Belo Horizonte
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0207

Método (FAZOR NA CALIBRAÇÃO)
Método

Indicação Inicial e indicação após o eventual ajuste

Indicação Inicial		Indicação após ajuste		Incerteza (k=2)
(L1)	(L2)	(L3)	(L4)	
100,0	99,8	100,0	100,0	0,05

Linearidade na faixa de referência (em 8000 Hz, com ponderação 1/f)

Frequência (Hz)	Erro (%)	Tolerância (%)	Resultado
8000	0,1	0,5	OK
7500	0,1	0,5	OK
7000	0,1	0,5	OK
6500	0,1	0,5	OK
6000	0,1	0,5	OK
5500	0,1	0,5	OK
5000	0,1	0,5	OK
4500	0,1	0,5	OK
4000	0,1	0,5	OK
3500	0,1	0,5	OK
3000	0,1	0,5	OK
2500	0,1	0,5	OK
2000	0,1	0,5	OK
1500	0,1	0,5	OK
1000	0,1	0,5	OK
500	0,1	0,5	OK
200	0,1	0,5	OK
100	0,1	0,5	OK
50	0,1	0,5	OK
20	0,1	0,5	OK
10	0,1	0,5	OK
5,0	0,1	0,5	OK
2,5	0,1	0,5	OK
1,2	0,1	0,5	OK
0,6	0,1	0,5	OK
0,3	0,1	0,5	OK
0,15	0,1	0,5	OK
0,07	0,1	0,5	OK
0,03	0,1	0,5	OK
0,01	0,1	0,5	OK

Continuação do Certificado N° RSC2.11234.638 Página 4
Laboratório de Calibração, 14-75-5601-340, 14-75-5601-3206, Rua da Educação (Ex-Casa de Apoio), 501-00 Belo Horizonte
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0207

Linearidade no campo de controle de faixa - não se aplica

Frequência (Hz)	Erro (%)	Tolerância (%)	Resultado
8000	0,1	0,5	OK
7500	0,1	0,5	OK
7000	0,1	0,5	OK
6500	0,1	0,5	OK
6000	0,1	0,5	OK
5500	0,1	0,5	OK
5000	0,1	0,5	OK
4500	0,1	0,5	OK
4000	0,1	0,5	OK
3500	0,1	0,5	OK
3000	0,1	0,5	OK
2500	0,1	0,5	OK
2000	0,1	0,5	OK
1500	0,1	0,5	OK
1000	0,1	0,5	OK
500	0,1	0,5	OK
200	0,1	0,5	OK
100	0,1	0,5	OK
50	0,1	0,5	OK
20	0,1	0,5	OK
10	0,1	0,5	OK
5,0	0,1	0,5	OK
2,5	0,1	0,5	OK
1,2	0,1	0,5	OK
0,6	0,1	0,5	OK
0,3	0,1	0,5	OK
0,15	0,1	0,5	OK
0,07	0,1	0,5	OK
0,03	0,1	0,5	OK
0,01	0,1	0,5	OK

Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)

Frequência (Hz)	Amplitude (%)	Tolerância (%)	Resultado
50	0,1	0,5	OK
100	0,2	0,5	OK
200	0,3	0,5	OK
500	0,5	0,5	OK
1000	0,7	0,5	OK
2000	1,0	0,5	OK
5000	1,5	0,5	OK
10000	2,0	0,5	OK

Frequência (Hz)	Amplitude (%)	Tolerância (%)	Resultado
50	0,1	0,5	OK
100	0,2	0,5	OK
200	0,3	0,5	OK
500	0,5	0,5	OK
1000	0,7	0,5	OK
2000	1,0	0,5	OK
5000	1,5	0,5	OK
10000	2,0	0,5	OK

Frequência (Hz)	Amplitude (%)	Tolerância (%)	Resultado
50	0,1	0,5	OK
100	0,2	0,5	OK
200	0,3	0,5	OK
500	0,5	0,5	OK
1000	0,7	0,5	OK
2000	1,0	0,5	OK
5000	1,5	0,5	OK
10000	2,0	0,5	OK

Certificado de Ensaio Nº 258745 Página: 16/20

Continuação do Certificado Nº: RDC3-11354-630 Página: 16
 Laboratório de Calibração Acreditado pelo Comitê Brasileiro de Acreditação (COPAC) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 e pela Portaria CMA 1057.

Posicionamento ao tempo e na frequência em 1 bob (A, C, E) Tabela de Sinais de Referência

Parâmetro	Medida	Medida	Medida	Medida
1000	1000	1000	1000	1000
100	100	100	100	100

Posicionamento ao tempo e na frequência em 1 bob (A, E) Tabela de Sinais de Referência

Parâmetro	Medida	Medida	Medida
1000	1000	1000	1000
100	100	100	100

Impedância a parcos totais (Z_T) e (Z₀) Tabela de Sinais de Referência

Parâmetro	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida
1000	1000	1000	1000	1000	1000
100	100	100	100	100	100

Nível sonoro de blocos ponderados em 0 Tabela de Sinais de Referência

Parâmetro	Medida	Medida	Medida	Medida
1000	1000	1000	1000	1000
100	100	100	100	100

Indicação de estabilidade e estabilidade Tabela de Sinais de Referência

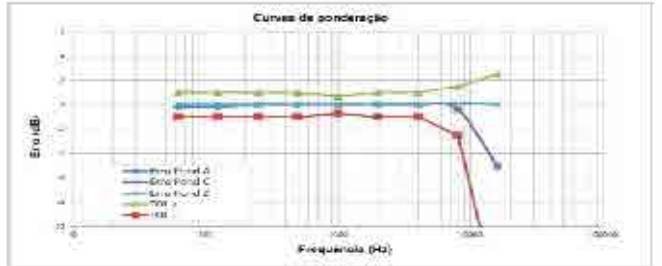
Parâmetro	Medida	Medida	Medida	Medida
1000	1000	1000	1000	1000
100	100	100	100	100

Ruído auto gerado Tabela de Sinais de Referência

Parâmetro	Medida	Medida	Medida	Medida
1000	1000	1000	1000	1000
100	100	100	100	100

Continuação do Certificado Nº: RDC3-11354-630 Página: 16
 Laboratório de Calibração Acreditado pelo Comitê Brasileiro de Acreditação (COPAC) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 e pela Portaria CMA 1057.

Posicionamento em frequência - Teste sísmico (Impedância total) Tabela de Sinais de Referência



Teste adicional (normalizado em 1000 Hz) Tabela de Sinais de Referência

Parâmetro	Medida	Medida	Medida	Medida
1000	1000	1000	1000	1000
100	100	100	100	100

O TESTE ADICIONAL refere-se ao padrão SIMMETRICO-MICROFONE para o campo sonoro retilineal. O sistema permanente configurado para calibração de A e em um campo sonoro retilineal. Os resultados de calibração são apresentados em uma tabela de referência. Os resultados de calibração são apresentados em uma tabela de referência. Os resultados de calibração são apresentados em uma tabela de referência.

Certificado de Ensaio Nº 258745 Página: 18/20

Continuação do Certificado Nº RRC0-11334-038

Continuação do Certificado Nº RRC0-11334-038, emitido em 07/04/2015, pelo SENAI - DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS

Folha

nº 13

Filtras de lâmpas de classe 1 (tabela 2/2)

Table with 14 columns: Descrição, L, D, H, SDC, SFC, SFD, SFE, SFG, SFH, SFI, SFJ, SFK, SFM, SFN, SFO. Rows include various filter models like F1000-100, F1000-150, etc.

Filtras de lâmpas de classe 1 (tabela 3/2)

Table with 14 columns: Descrição, L, D, H, SDC, SFC, SFD, SFE, SFG, SFH, SFI, SFJ, SFK, SFM, SFN, SFO. Rows include various filter models like F1000-100, F1000-150, etc.

Continuação do Certificado Nº RRC0-11334-038

Continuação do Certificado Nº RRC0-11334-038, emitido em 07/04/2015, pelo SENAI - DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS

Folha

nº 13

Este documento foi produzido em conformidade com as normas técnicas em vigor. O cliente é responsável por garantir a validade dos dados apresentados e a precisão das informações fornecidas. O SENAI não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa do SENAI. O SENAI não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa do SENAI. O SENAI não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa do SENAI. O SENAI não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa do SENAI. O SENAI não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa do SENAI. O SENAI não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa do SENAI. O SENAI não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa do SENAI. O SENAI não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa do SENAI. O SENAI não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa do SENAI. O SENAI não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa do SENAI. O SENAI não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa do SENAI. O SENAI não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

Este documento contém informações confidenciais e não deve ser divulgado sem a autorização expressa do SENAI. O SENAI não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.



IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro: Horto Florestal
 31133-038 Belo Horizonte – MG – Brasil | www.istmg.com.br
 Tel.: (31) 3408-2050
 e-mail: ist-meioambiente@istmg.com.br

Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 19/20



SENAI - Instituto de Calibração e Ensaios
 ISO 17025: Laboratório Associado (Associated Laboratory)

TOTAL SAFETY LTDA.
 R. Cel. Humberto de Azevedo, 255-2100
 Jd. Cambiar do Sul, CEP 30682-900
 Tel: (31) 4220-2699
 E-mail: total@total.com.br
 www.total.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibração Digital

Nº REC-11029-074

Calibração Digital



SENAI - INSTITUTO BRAZILEIRO DE CALIBRAÇÃO
 Associação Brasileira de Calibração

CLIENTE
 USUÁRIO: **Associação Brasileira de Equipamentos Ltda.** **Processo F.O.S.:**
 Rua Domingos de Moraes, 2102-1º andar - Cx. 1112184 **20173**
 São Paulo - SP - CEP 04033-000

INSTITUO
 mantenedor: **Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI**
 Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Horto Florestal - Belo Horizonte - MG - CEP 31070-000

Item calibrado Calibrador de nível sonoro (Classe 1)	Calibração Calibração de nível sonoro (Classe 1)	Descrição Calibração de nível sonoro (Classe 1) realizada pelo SENAI - Instituto de Calibração e Ensaios em conformidade com o método de ensaio descrito no método de ensaio NBR 10816:2002 (ISO 9001) sob o número CAL 007.
Marca sonar	0140	Este certificado contém as informações de rastreabilidade para o SENAI - Instituto de Calibração e Ensaios, conforme o método de ensaio descrito no método de ensaio NBR 10816:2002 (ISO 9001) sob o número CAL 007.
Modelo sonar	12111	Este certificado contém as informações de rastreabilidade para o SENAI - Instituto de Calibração e Ensaios, conforme o método de ensaio descrito no método de ensaio NBR 10816:2002 (ISO 9001) sob o número CAL 007.
Número do série sonar	20181	Este certificado contém as informações de rastreabilidade para o SENAI - Instituto de Calibração e Ensaios, conforme o método de ensaio descrito no método de ensaio NBR 10816:2002 (ISO 9001) sob o número CAL 007.
Identificação Métrica	---	Este certificado contém as informações de rastreabilidade para o SENAI - Instituto de Calibração e Ensaios, conforme o método de ensaio descrito no método de ensaio NBR 10816:2002 (ISO 9001) sob o número CAL 007.

Data de calibração
13/03/2025

Assinatura

Local de calibração
Belo Horizonte

Assinatura
Luan Ferreira
Sergente-Auxiliar

Total de páginas
2

Página
2

A SENAI - Instituto de Calibração e Ensaios é membro associado do ILMAC - International Laboratory Accreditation Cooperation. A SENAI - Instituto de Calibração e Ensaios é membro associado do ILAC - International Laboratory Accreditation Cooperation.

Continuação do Certificado Nº REC-11029-074
Laboratório de Calibração Autorizado pelo Comitê Brasileiro de Acreditação do Instituto de Calibração e Ensaios (SENAI - INSTITUTO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS)

LOCAL DE CALIBRAÇÃO
 SENAI - Instituto de Calibração e Ensaios
 Rua Cel. Humberto de Azevedo, 255-2100
 Jd. Cambiar do Sul, CEP 30682-900

CONDIÇÕES AMBIENTAIS
 Temperatura: 24,3 °C
 Umidade relativa: 52 %
 Pressão atmosférica: 1013,9 hPa

Procedimento
 NBR 10816:2002 (ISO 9001) sob o número CAL 007.

Plano de calibração
 O plano de calibração é elaborado com base no método de ensaio NBR 10816:2002 (ISO 9001) sob o número CAL 007. O plano de calibração é elaborado de acordo com o método de ensaio NBR 10816:2002 (ISO 9001) sob o número CAL 007.

Imparcialidade e confidencialidade
 O SENAI - Instituto de Calibração e Ensaios é uma entidade não governamental que presta serviços de calibração e ensaios em conformidade com o método de ensaio NBR 10816:2002 (ISO 9001) sob o número CAL 007.

Notificação de medição
 O SENAI - Instituto de Calibração e Ensaios é uma entidade não governamental que presta serviços de calibração e ensaios em conformidade com o método de ensaio NBR 10816:2002 (ISO 9001) sob o número CAL 007.

Informações adicionais do item sob teste
 Não aplicável.

Responsabilidade
 Este certificado é emitido pelo SENAI - Instituto de Calibração e Ensaios em conformidade com o método de ensaio NBR 10816:2002 (ISO 9001) sob o número CAL 007.

Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 20/20

Continuação do Certificado N°: RBC2-11029-674

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página

n° 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Resultado

Nível de pressão sonora e frequência

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:2003)	incerteza de medição	unidade de medida
94	91,54	0,40	0,05	(dB)
1000 (94 dB)	1000,3	10 0	0,2	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:2003 estabelece que os desvios, estendidos pelas incertezas expandidas de medição, não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de cogitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Callab atende tais requisitos.

(fim do resultado)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and interpretations that formed by accreditation scope.

(---)

Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 1/20

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI FIEMG

ENSAIO DE RUÍDO AMBIENTAL



PRC: 03.22

LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO AR E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Cliente: ARCELORMITTAL BRASIL - MINA DO ANDRADE

Endereço: **Rua Santa Mônica, próximo ao nº 185, bairro José Eloi – João Monlevade MG**

Contato: Thiago Viana

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) N°: ISTMA-2021-568

Objeto: Análise de Ruído Ambiental - Avaliação do Nível de Pressão Sonora

Natureza do trabalho: Ensaio conforme ABNT NBR 10151:2019 - Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral

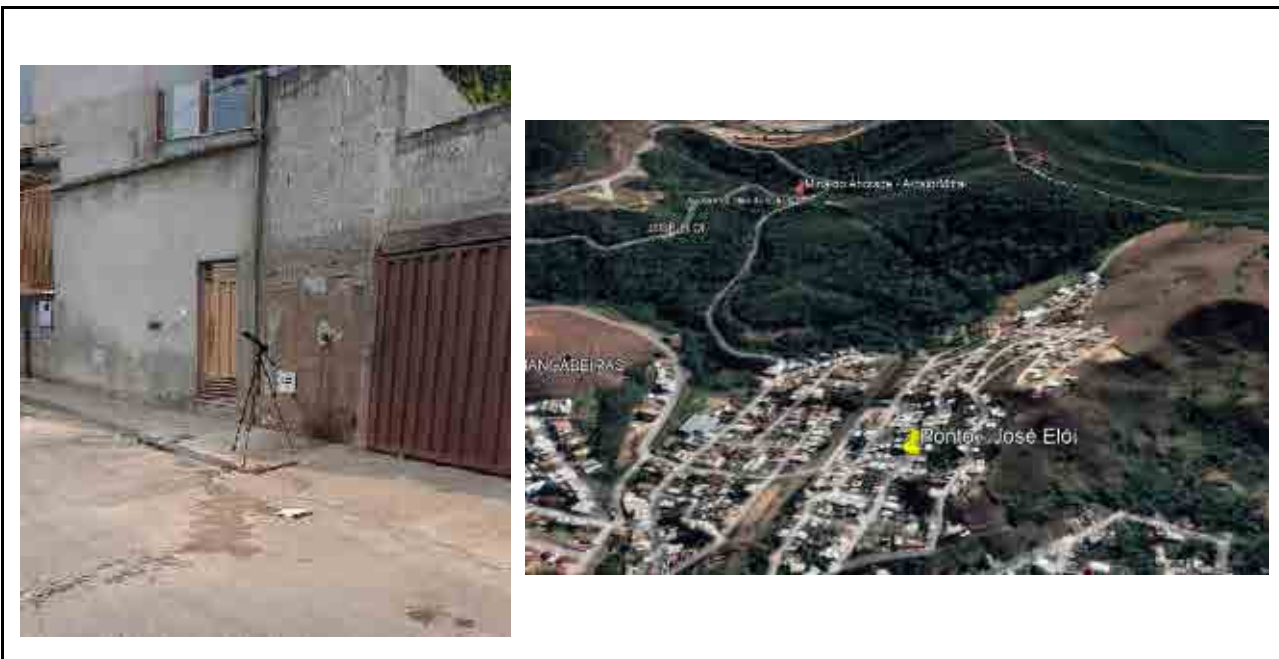
Mayra do Carmo Siqueira, Engenheira Química
Responsável Substituta pelo Laboratório de emissões Atmosféricas,
Qualidade do Ar e Ruído Ambiental
CREA MG 292616

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 3.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 2/20

1 LOCALIZAÇÃO DO PONTO



1.1 Coordenadas UTM:

23 K	691822 mE	7809178 m N
------	-----------	-------------

1.2 Objetivo das medições

Avaliação de Nível de Pressão Sonora em áreas habitadas para atendimento a condicionante ambiental.

Tipo de Área	Área mista predominantemente residencial
--------------	--

1.3 Fontes Sonoras

A fonte sonora do empreendimento corresponde aos maquinários presentes na mineração e aos sons advindos deste processo. Como o ponto é próximo a comunidade do bairro José Elói, os ruídos observados são principalmente oriundos de movimentação de pessoas e carros nas vias próximas.

1.4 Observações gerais

Fonte: Monitoramento Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento, ruídos provenientes do trânsito local e ruídos de pessoas em comércio próximo. Monitoramento Noturno: foram observados ruídos de trânsito local.

Residual: Monitoramento Diurno: para o ruído específico foram observados ruídos de pássaros, ruídos de pessoas em movimento e ruídos provenientes do trânsito local. Monitoramento Noturno: foram observados ruídos de trânsito local, de pessoas e funcionamento de estabelecimentos como bar.

Não foram observadas condições ambientais que impossibilitassem a realização das medições diurnas e noturnas nos pontos de ruído total e residual.



Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 3/20

2. METODOLOGIA

Ensaio	Procedimento	Norma de Referência	Faixa de medição
Medição de Nível de Pressão Sonora (ruído ambiental)	PT 2245	ABNT NBR 10151:2019	18 a 137 dB

3. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Equipamentos	Código	N° de Série	IEC Atendidas ^a	Certificado de Calibração	Instituição	Próxima calibração
Sonômetro 01dB - Fusion	ISTMA 1032.00	12807	60651, 60804, 61672, 61260	RBC3-11334-639	CALILAB	jan/23
Calibrador Sonoro - 01dB - CAL031	ISTMA 993.00	89161	60942	RBC2-11029-674	CALILAB	mar/22
Termohigroanemômetro	ISTMA 990.00	-	-	LV00016-00951-21-R0	VISOMES	jan/22

^a Se referem as normas internacionais de normatização dos equipamentos de medição de nível de pressão sonora, como o sonômetro e o calibrador sonoro. Para os demais equipamentos, não são aplicáveis.

4. RESULTADOS

4.1 Período da medição

Ponto	Período de Medição	Tipo de Medição	Data da Amostragem	Horário		Tempos (min)	
				Início	Fim	Medição	Integração ^b
Bairro José Elói	Diurno	Ruído Residual	09/09/2021	09:40	09:50	00:10:00	00:10:00
		Ruído Fonte	09/09/2021	09:25	09:35	00:10:00	00:10:00
Bairro José Elói	Noturno	Ruído Residual	09/09/2021	22:32	22:42	00:10:00	00:10:00
		Ruído Fonte	09/09/2021	22:17	22:27	00:10:00	08:48:00

^b A diferença entre os tempos de medição e de integração se dá pela remoção das interferências ocorridas durante a amostragem.

4.2 Condições Ambientais do Ponto Avaliado

Período de Medição	Tipo de Medição	Temperatura (°C)	Umidade (% UR)	Velocidade dos Ventos (m/s)
Diurno	Ruído Residual	30,4	46,6	0,2
	Ruído Fonte	28,4	48,9	0,4
Noturno	Ruído Residual	23,4	48,0	0,4
	Ruído Fonte	23,5	48,2	0,9



Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 4/20

4.3 Método utilizado

Ponto de Medição	Método	Som Impulsivo	Som Tonal
Bairro José Elói	DETALHADO	SIM	Não

4.4 Legislação / Norma de Comparação

Legislação ou Norma Técnica	Lei Estadual 10.100, de 7 de janeiro de 1990	-

4.5 Resultados da Amostragem

Período	Ruído	LAeq,Total ^c (dB)	Incerteza ^f (dB)	LAF,máx (dB)	LAF,min (dB)	Ruídos Observados	LR (db) ^g
Diurno	Ruído Residual	56,4	4,2	69,5	43,8	IMPULSIVO E TONAL	66,4
	Ruído Total	55,0	4,2	71,6	39,9	-	55,0
	Ruído Específico ^d	55,0	4,2	-	-	-	55,0
	RLAeq ^e	70,0					
Noturno	Ruído Residual	48,6	4,2	62,7	37,2	IMPULSIVO E TONAL	58,6
	Ruído Total	40,0	4,2	65,3	26,9	-	40,0
	Ruído Específico ^d	40,0	4,2	-	-	-	40,0
	RLAeq ^e	60,0					

^c LAeq, Total - Nível de pressão sonora total.

^d Ruído Específico = $10 \cdot \log(10^{0,1} \text{ Ruído Fonte Total} - 10^{0,1} \text{ Ruído Residual})$: Se a diferença aritmética entre LAeq,Total Fonte e LAeq,Total Residual for menor ou igual a 3 dB, não é possível determinar com alta exatidão o LAeq,Total específico (DÚVIDA). Dessa forma o LAeq, Específico pode ser considerado próximo ao LAeq,Total residual.

^e RLAeq é o Limite de nível de pressão sonora estabelecido de acordo com:

Lei Estadual 10.100, de 7 de janeiro de 1990-

^f A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

^g LR - Quando há ocorrência de som impulsivo, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Quando há ocorrência de som tonal, soma-se ao LAeq,Total 5 dB. Se há ocorrência de som impulsivo e som tonal soma-se ao LAeq,Total 10 dB.

5 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que o ponto analisado conforme item 4.5, atende ao limite de nível de pressão sonora estabelecidos na Lei Estadual 10.100 de 1990, para o período diurno e para o período noturno, cujos limites são 70 db e 60 dB, respectivamente.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida.

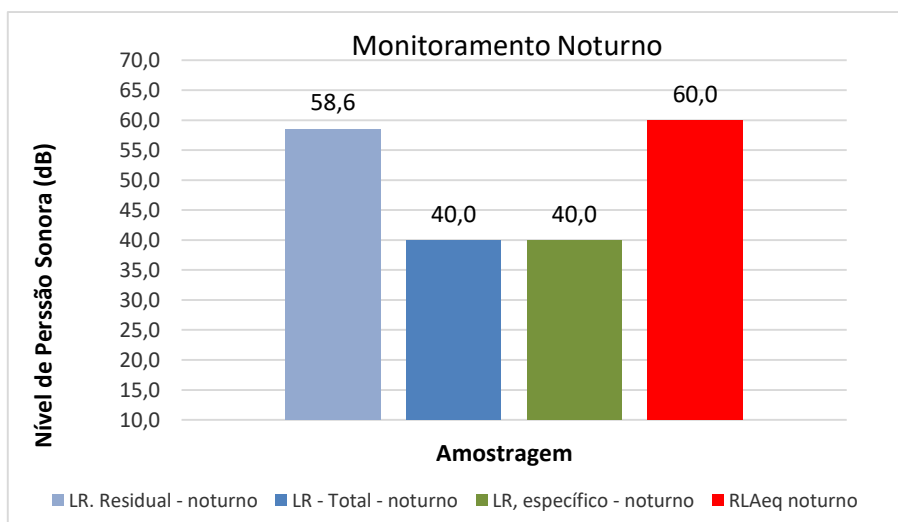
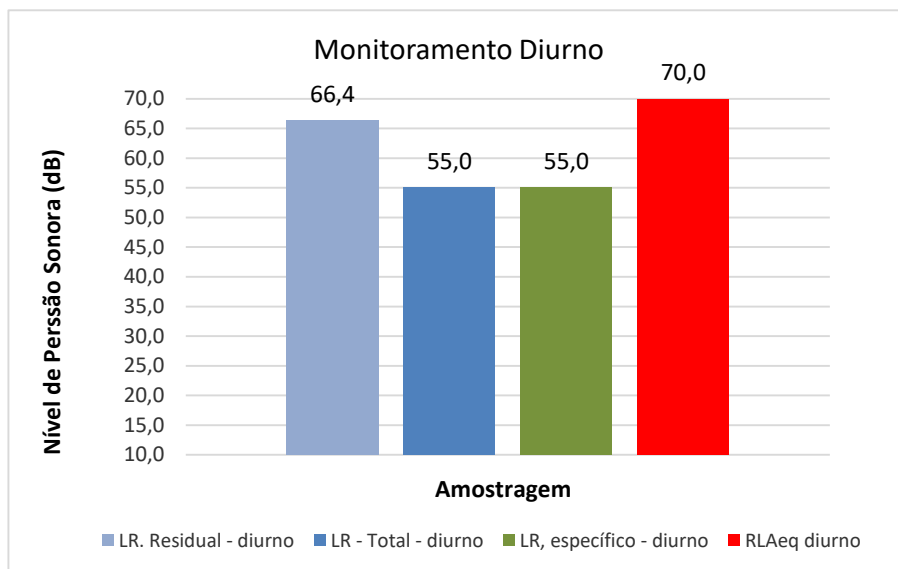
6 CONCLUSÃO

O ruído residual foi realizado em ponto onde há contribuição de sons provenientes em sua maioria, da comunidade no mesmo bairro de monitoramento do Ruído Total. Com isso, a contribuição da comunidade foi maior no ruído residual.



Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 5/20

7 GRAFICO



8 PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem n° 091/2021 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em _____ ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é conforme solicitado pelo cliente.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

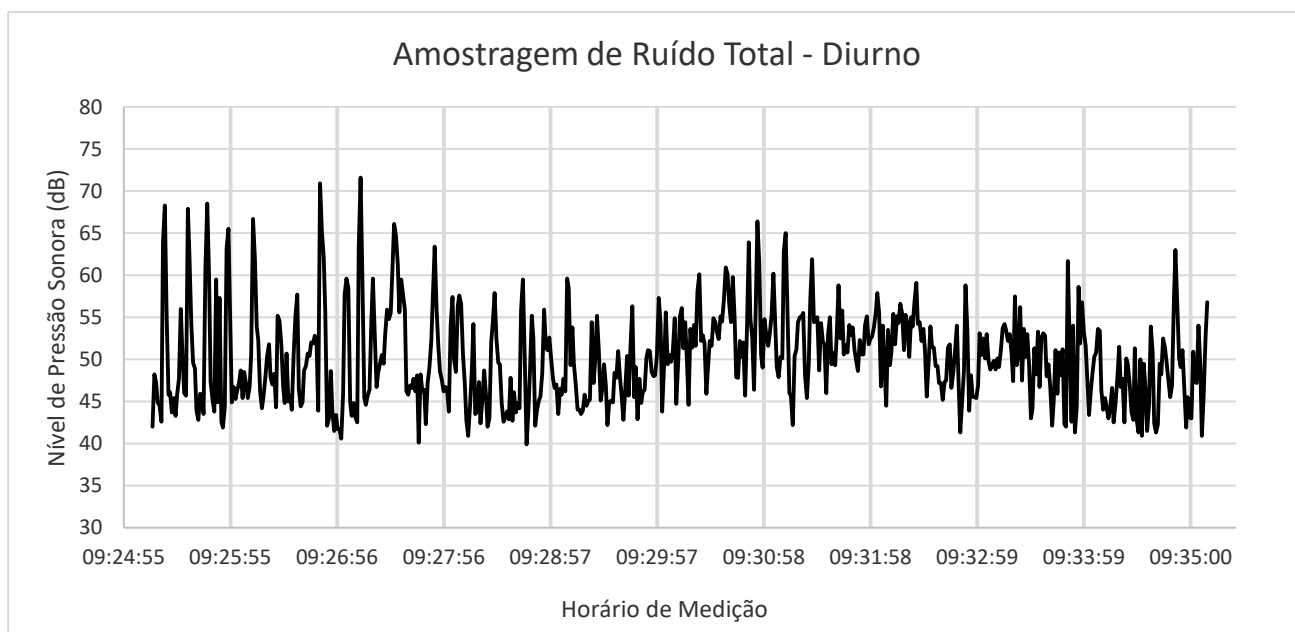
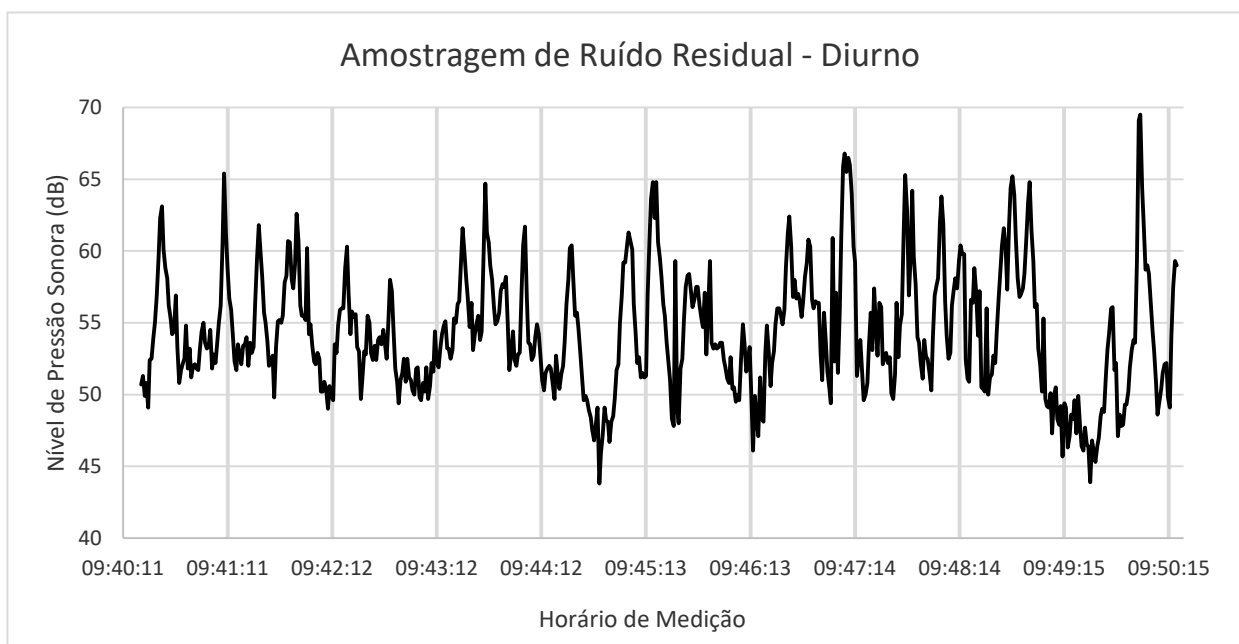
IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31033-638 Belo Horizonte – MG – Brasil | www.ifemg.com.br
Tel.: (31) 3408-2000
e-mail: ist-meioambiente@ifemg.com.br

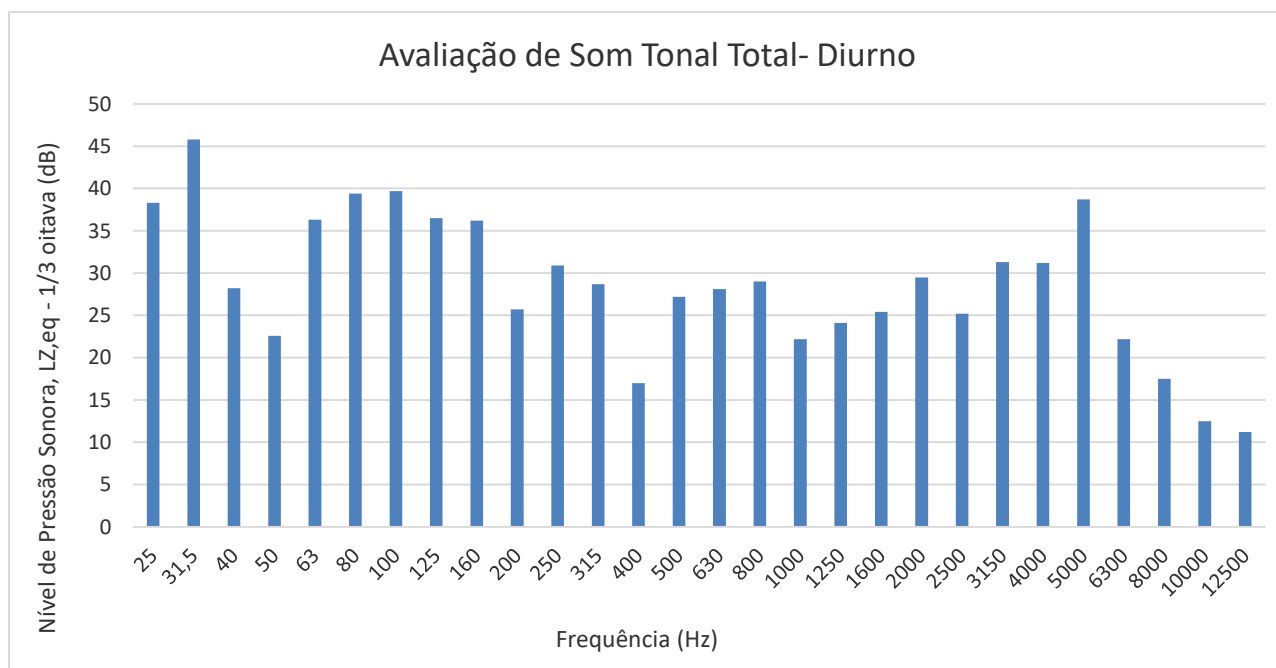
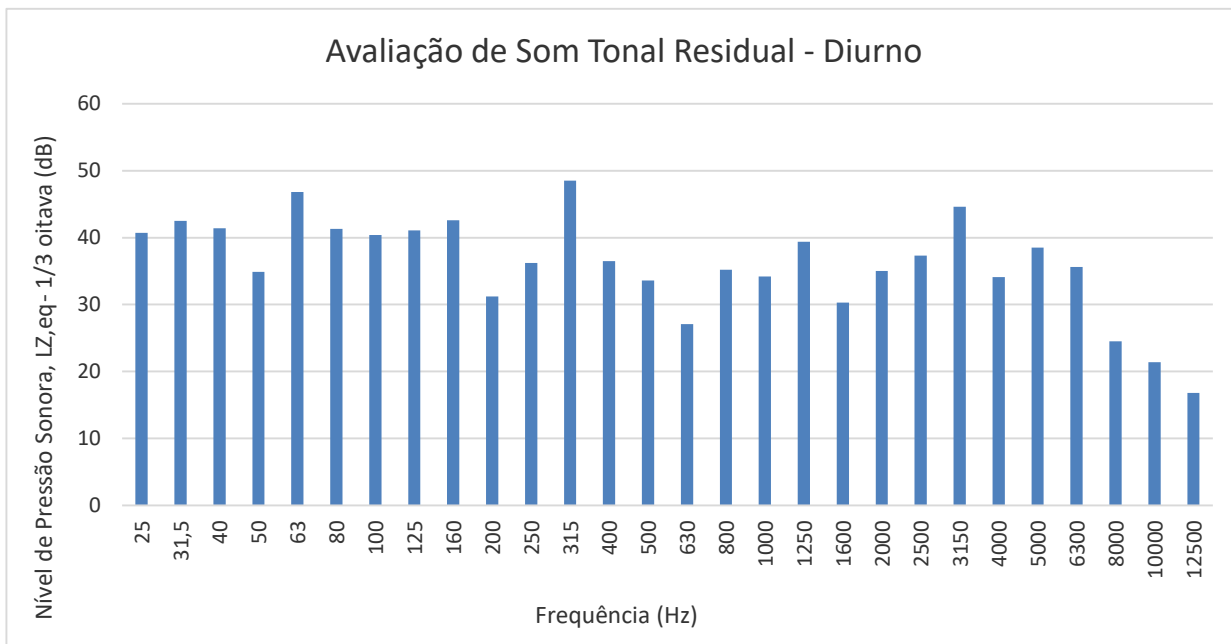
Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 6/20

ANEXO I - Dados das amostragens e cálculo de som tonal e impulsivo

Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 7/20



Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 8/20



Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 9/20

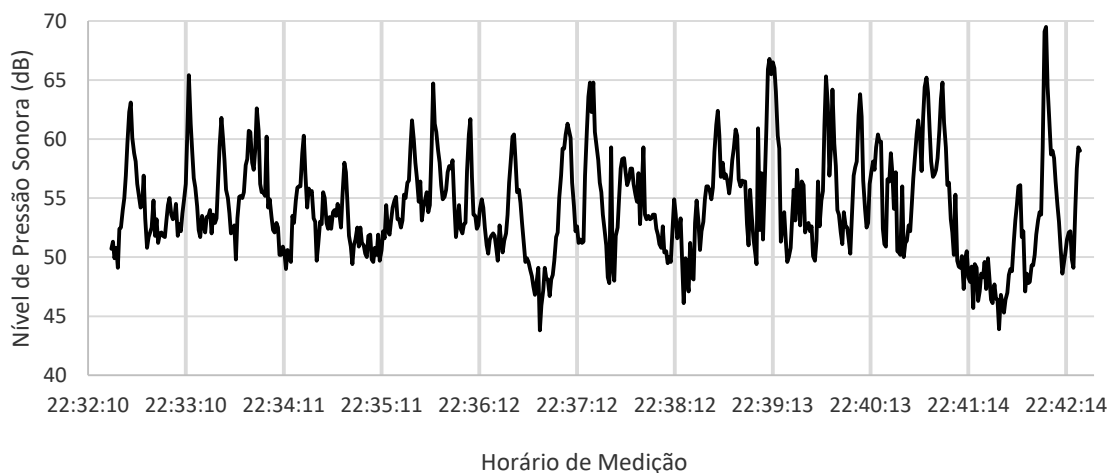
AMOSTRAGEM - PERÍODO DIURNO

Ruído Residual		Ruído Total	
Laeq, residual	56,4	Laeq, total	55,0
n	591,0	n	600,0
LAFmáx (dB)	69,5	LAFmáx (dB)	71,6
LAFmin (dB)	43,8	LAFmin (dB)	39,9
Confirma Presença de Impulsivo?	SIM	Confirma Presença de Impulsivo?	SIM
Presença de Tonais?	Sim	Presença de Tonais?	Não
LR, residual	66,4	LR, total	55,0

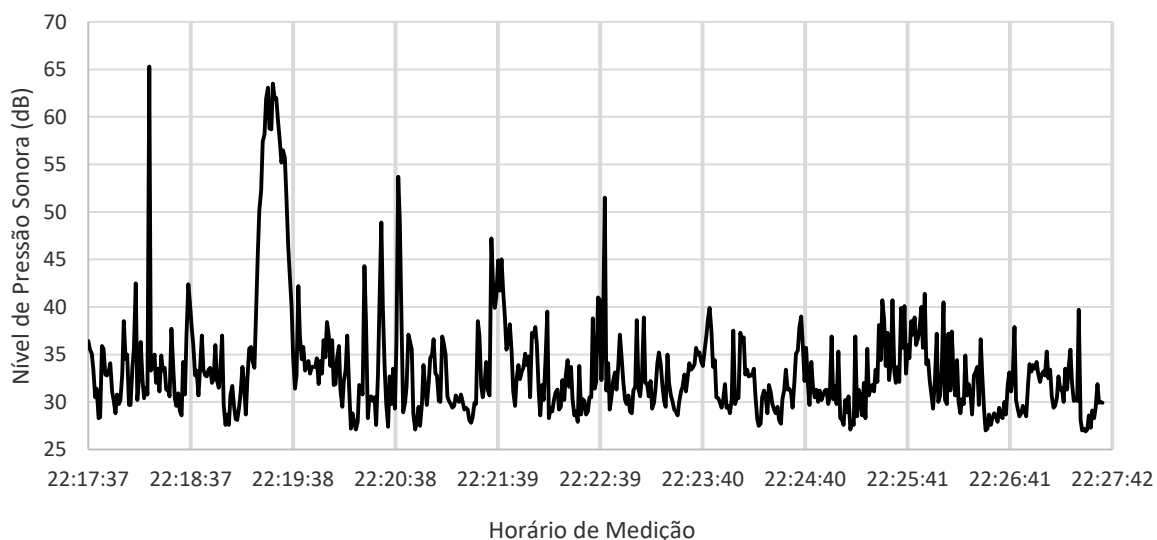
Ruído Específico	
Laeq, específico	DÚVIDA
Presença Impulsivos?	Não
Presença Tonais?	Não
LR, específico	55,0

Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 10/20

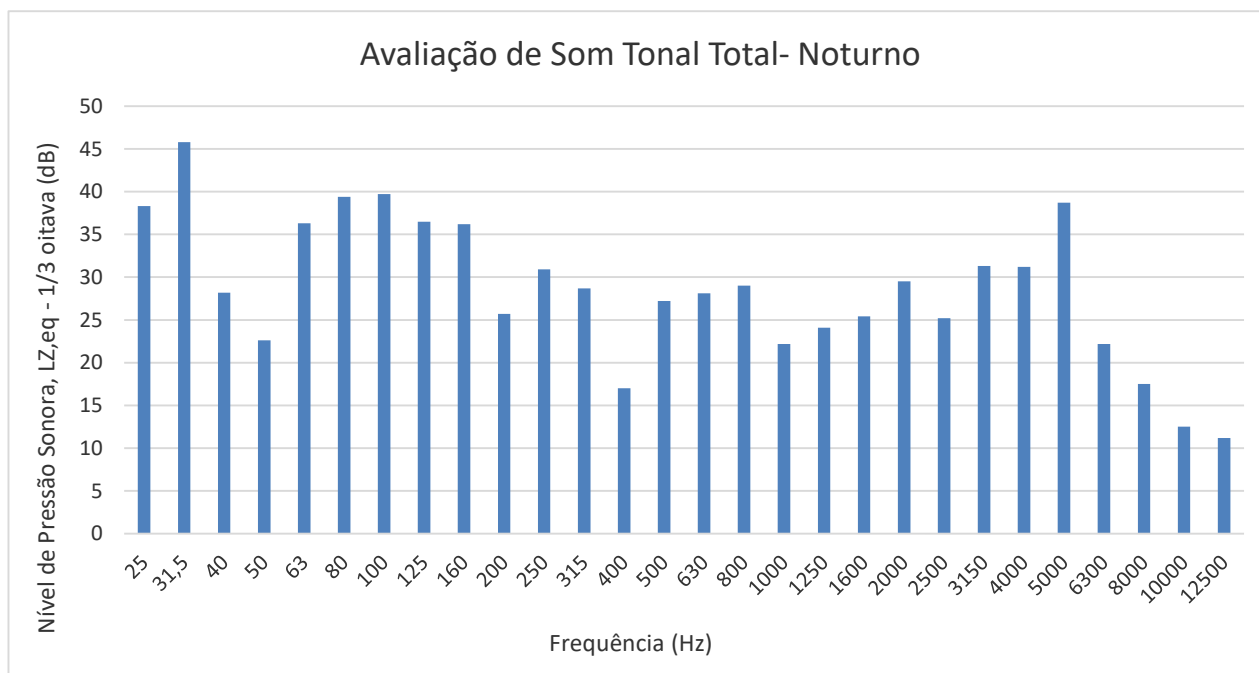
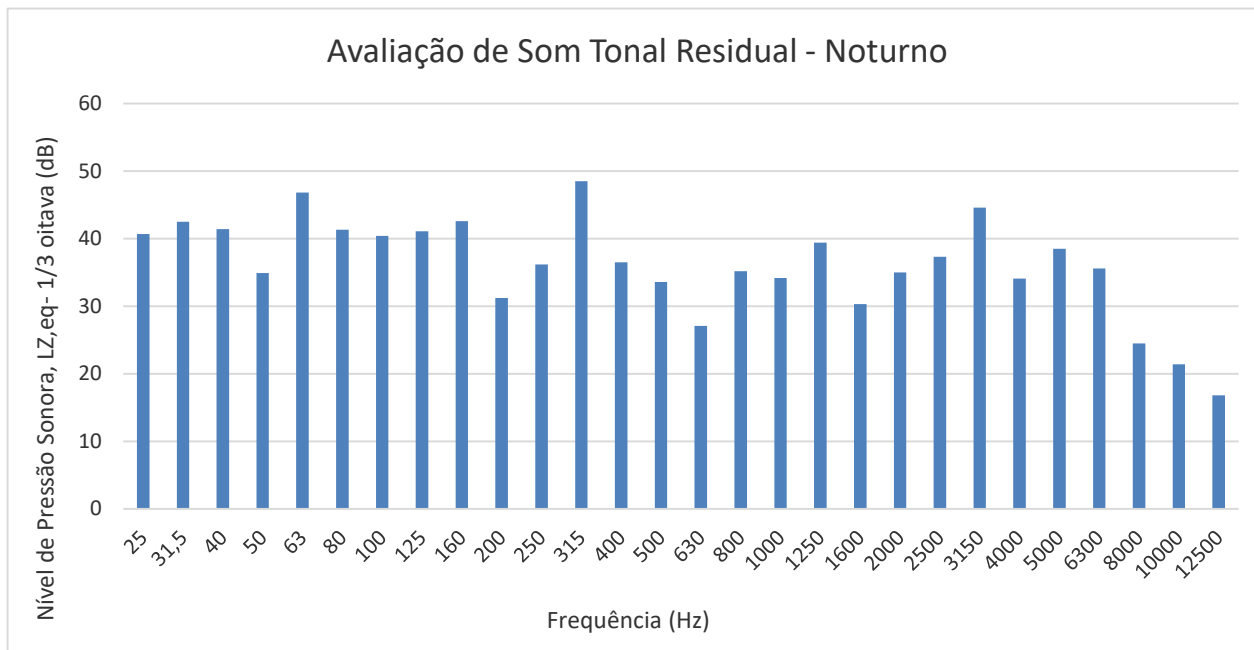
Amostragem de Ruído Residual - Noturno



Amostragem de Ruído Total - Noturno



Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 11/20



Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 12/20

PERÍODO NOTURNO

Ruído Residual		Ruído Total	
Laeq, residual	48,6	Laeq, total	40,0
n	582,0	n	528,0
LAFmáx (dB)	62,7	LAFmáx (dB)	65,3
LAFmin (dB)	37,2	LAFmin (dB)	26,9
Confirma Presença de Impulsivo?	Sim	Confirma Presença de Impulsivo?	Não
Presença de Tonais?	SIM	Presença de Tonais?	NÃO
LR, residual	58,6	LR, total	40,0

Ruído Específico	
Laeq,especifico	DÚVIDA
Presença Impulsivos?	Não
Presença Tonais?	Não
LR, específico	40,0



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

IST em Meio Ambiente

Av. José Cândido da Silveira, 2000 – Bairro Horto Florestal
31033-000 Belo Horizonte – MG – Brasil | www.ifemg.com.br
Tel.: (31) 3408-2000
e-mail: ist-meioambiente@ifemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 13/20

ANEXO II - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO



Certificado de Ensaio Nº 258746 Página: 14/20

Form containing calibration details: CLIENTE (Acson Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.), SERVIÇO (Serviço de Calibração ISO 9001), and technical specifications for the calibration process.

Form containing environmental conditions (Umidade relativa: 23,8 %, Temperatura: 19,5 °C), Plano de calibração, and Responsabilidade e conformidade sections.

Controle de Qualidade
Número: 047974, Controlado: 0423 2182119, Controlado: 048810780404
Calibração: 048810780404, Controlado: 048810780404, Controlado: 048810780404

Certificado de Ensaio Nº 258746

Continuação do Certificado Nº: RRC2-11324-638
 Laboratório de Calibração de Instrumentos (com o Certificado de Acreditação do Instituto de Acreditação ABRNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0367)

Página
15 / 20

REGISTRO DA CALIBRAÇÃO

Indicação Inicial e indicação após o eventual ajuste

Indicação Inicial			Indicação após o eventual ajuste			valor de referência
Medida	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida
327	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8

Linearidade na faixa de referência (em 500 Hz, com ponderação A)

Indicação	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida
Indicação	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida
100	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
200	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
300	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
400	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
500	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
600	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
700	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
800	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
900	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
1000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1500	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0	150,0
2000	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
3000	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
4000	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0
5000	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0
6000	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
7000	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0
8000	800,0	800,0	800,0	800,0	800,0	800,0	800,0	800,0
9000	900,0	900,0	900,0	900,0	900,0	900,0	900,0	900,0
10000	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Continuação do Certificado Nº: RRC2-11324-638
 Laboratório de Calibração de Instrumentos (com o Certificado de Acreditação do Instituto de Acreditação ABRNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0367)

Página
16 / 20

Linearidade na faixa de referência de tensão - teste ao limite

Indicação	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida
Indicação	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida
100	100	100	100	100	100	100	100
200	200	200	200	200	200	200	200
300	300	300	300	300	300	300	300
400	400	400	400	400	400	400	400
500	500	500	500	500	500	500	500
600	600	600	600	600	600	600	600
700	700	700	700	700	700	700	700
800	800	800	800	800	800	800	800
900	900	900	900	900	900	900	900
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)

Indicação	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida
Indicação	Medida	Medida	Medida	Medida	Medida
100	100	100	100	100	100
200	200	200	200	200	200
300	300	300	300	300	300
400	400	400	400	400	400
500	500	500	500	500	500
600	600	600	600	600	600
700	700	700	700	700	700
800	800	800	800	800	800
900	900	900	900	900	900
1000	1000	1000	1000	1000	1000

Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 16/20

Continuação do Certificado N° RDC3-1324-639
 Laboratório de Calibração Acreditado pelo Comitê de Acreditação Científica de Minas Gerais (CACMIG)
 de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 sob o número CML 0057

Página
16 de 18

Posicionamento no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)

Parâmetro	Unidade	Valor	Limite inferior	Limite superior
Tempo de 1 s	ms	100	99,9	100,1
1 kHz	Hz	1000	999,5	1000,5

Posicionamento no tempo e na frequência em 1 kHz (B, E, G)

Parâmetro	Unidade	Valor	Limite inferior	Limite superior
Tempo de 1 s	ms	100	99,9	100,1
1 kHz	Hz	1000	999,5	1000,5

Resposta e faixa linear (F, H, I, K, L)

Parâmetro	Unidade	Valor	Limite inferior	Limite superior
F _{0dB}	dB	300	299,5	300,5
F _{3dB}	dB	10	9,5	10,5
F _{10dB}	dB	10	9,5	10,5
F _{20dB}	dB	10	9,5	10,5
F _{30dB}	dB	10	9,5	10,5
F _{40dB}	dB	10	9,5	10,5
F _{50dB}	dB	10	9,5	10,5
F _{60dB}	dB	10	9,5	10,5
F _{70dB}	dB	10	9,5	10,5
F _{80dB}	dB	10	9,5	10,5
F _{90dB}	dB	10	9,5	10,5
F _{100dB}	dB	10	9,5	10,5

Nível sonoro da placa ponderada em C

Parâmetro	Unidade	Valor	Limite inferior	Limite superior
Nível sonoro	dB	100	99,5	100,5
Nível sonoro em 1 kHz	dB	100	99,5	100,5
Nível sonoro em 100 Hz	dB	100	99,5	100,5
Nível sonoro em 200 Hz	dB	100	99,5	100,5

Indicação de interferência e estabilidade

Parâmetro	Unidade	Valor	Limite inferior	Limite superior
Indicação de interferência	dB	10	9,5	10,5
Indicação de estabilidade	dB	10	9,5	10,5
Indicação de estabilidade em 100 Hz	dB	10	9,5	10,5
Indicação de estabilidade em 200 Hz	dB	10	9,5	10,5

Ruído auto gerado

Parâmetro	Unidade	Valor	Limite inferior	Limite superior
Ruído auto gerado	dB	10	9,5	10,5
Ruído auto gerado em 100 Hz	dB	10	9,5	10,5
Ruído auto gerado em 200 Hz	dB	10	9,5	10,5

Continuação do Certificado N° RDC3-1324-639
 Laboratório de Calibração Acreditado pelo Comitê de Acreditação Científica de Minas Gerais (CACMIG)
 de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 sob o número CML 0057

Página
16 de 18

Posicionamento em frequência - Trabalho de frequência crítica

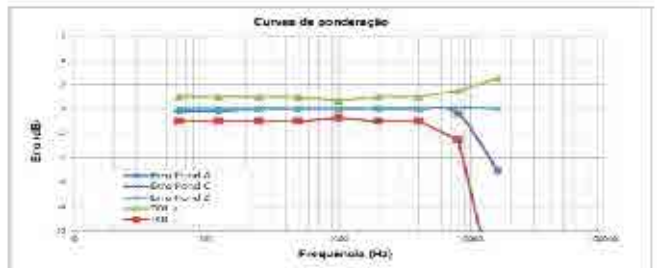


Tabela adicional (normalizada em 1000 Hz)

Frequência	Unidade	Valor	Limite inferior	Limite superior
100	dB	100	99,5	100,5
200	dB	100	99,5	100,5
500	dB	100	99,5	100,5
1000	dB	100	99,5	100,5
2000	dB	100	99,5	100,5
5000	dB	100	99,5	100,5
10000	dB	100	99,5	100,5

ESTE TESTE ACÚSTICO refere-se ao equipamento SONOMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sistema permanente configurado com ponderação C. A verificação é feita através da utilização de um sistema permanente, e esse sistema é utilizado para a realização de calibração em frequência crítica. Os resultados são expressos em dB(A) com uma incerteza de 0,5 dB. Os resultados são expressos em dB(A) com uma incerteza de 0,5 dB. Os resultados são expressos em dB(A) com uma incerteza de 0,5 dB. Os resultados são expressos em dB(A) com uma incerteza de 0,5 dB.

Certificado de Ensaio Nº 258746 Página: 17/20

Continuação do Certificado Nº: RBC3-1133-439
Laboratório de Calorífica Analítico pelo Centro de Inovação e Tecnologia (IST) em Meio Ambiente de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307

Página 7

Filtros de classe 1

Table with columns: Freqüência, LxSa, LxH, H, H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11, H12, H13, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H28, H29, H30, H31, H32, H33, H34, H35, H36, H37, H38, H39, H40, H41, H42, H43, H44, H45, H46, H47, H48, H49, H50, H51, H52, H53, H54, H55, H56, H57, H58, H59, H60, H61, H62, H63, H64, H65, H66, H67, H68, H69, H70, H71, H72, H73, H74, H75, H76, H77, H78, H79, H80, H81, H82, H83, H84, H85, H86, H87, H88, H89, H90, H91, H92, H93, H94, H95, H96, H97, H98, H99, H100. Rows include various filter classes like Fx 0.050, Fx 0.100, etc.

3 - Escala de medição
As frequências de teste são calculadas a partir do frequência central e da resolução em pontos de teste no mesmo canal. Por exemplo: O filtro de frequência central 531 Hz, cuja frequência real, para teste, é de 524 Hz, o mesmo ponto de teste de frequência central, pode ser calculado como: 524 + 100 = 624 Hz.
LxH é uma escala de medição definida pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite superior para aquelas frequências precedidas com uma letra maiúscula ("L"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser muito inferior.
As frequências centrais identificadas na primeira linha correspondem as frequências centrais.
As frequências centrais de teste de classe H100 correspondem ao teste de classe H100.
Frequências centrais de teste de classe H100 correspondem ao teste de classe H100.
As frequências centrais de teste de classe H100 correspondem ao teste de classe H100.
Frequências centrais de teste de classe H100 correspondem ao teste de classe H100.

Continuação do Certificado Nº: RBC3-1133-439
Laboratório de Calorífica Analítico pelo Centro de Inovação e Tecnologia (IST) em Meio Ambiente de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página 8

Filtros de classe de teste de classe 1 (tabela 1.2)

Table with columns: Freqüência, LxSa, LxH, H, H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11, H12, H13, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H28, H29, H30, H31, H32, H33, H34, H35, H36, H37, H38, H39, H40, H41, H42, H43, H44, H45, H46, H47, H48, H49, H50, H51, H52, H53, H54, H55, H56, H57, H58, H59, H60, H61, H62, H63, H64, H65, H66, H67, H68, H69, H70, H71, H72, H73, H74, H75, H76, H77, H78, H79, H80, H81, H82, H83, H84, H85, H86, H87, H88, H89, H90, H91, H92, H93, H94, H95, H96, H97, H98, H99, H100. Rows include various filter classes like Fx 0.050, Fx 0.100, etc.

3 - Escala de medição
As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e da resolução em pontos de teste no mesmo canal. Por exemplo: O filtro de frequência central 531 Hz, cuja frequência real, para teste, é de 524 Hz, o mesmo ponto de teste de frequência central, pode ser calculado como: 524 + 100 = 624 Hz.
LxH é uma escala de medição definida pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite superior para aquelas frequências precedidas com uma letra maiúscula ("L"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser muito inferior.
As frequências centrais identificadas na primeira linha correspondem as frequências centrais.
As frequências centrais de teste de classe H100 correspondem ao teste de classe H100.
Frequências centrais de teste de classe H100 correspondem ao teste de classe H100.
As frequências centrais de teste de classe H100 correspondem ao teste de classe H100.
Frequências centrais de teste de classe H100 correspondem ao teste de classe H100.



Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 19/20



SENAI - Instituto de Calibração e Ensaio
ISO 17025: Laboratório Acreditado (General Calibration)

TOTAL SAFETY LTDA,
R. Cel. Humberto de Sáenz, 255, 3º.º Andar
31133-038 Belo Horizonte, MG, Brasil
Tel.: (31) 4320-2000
fide@totalbr.com.br
www.totalbr.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado de

N° RBC2-14696.674

Classe 1

ESP. - 0207-03A-02-04 DE CALIBRAÇÃO
Anexo Calibração



CLIENTE: EMPRESA	NOBEM INOVAR CORPORAÇÃO DE EQUIPAMENTOS LTDA, Rua Domingos de Moraes, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/134 São Paulo - SP - CEP 04010-900	Processo / O.S.: 20173
Instituição responsável:	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Horto Florestal - Belo Horizonte - MG - CEP 31133-038	

Item calibrado Descrição:	Distênciador de nível sonoro (Classe 1)	CERT. 0-01: Escalação de Calibração Calibrado pelo Senai (Certificação General Calibration) segundo as condições da NBR 16042:2002 sob o número CAL 2007.
Número série:	0145	Este certificado refere-se ao modelo de medição pelo Senai que atende a especificação do fabricante e CONFORME a sua verificação e certificação realizada de acordo com o Regulamento do Laboratório - R/L.
Modelo nome:	12111	Este certificado refere-se ao modelo de medição pelo Senai que atende a especificação do fabricante e CONFORME a sua verificação e certificação realizada de acordo com o Regulamento do Laboratório - R/L.
Número do série do cliente:	80184	Este certificado refere-se ao modelo de medição pelo Senai que atende a especificação do fabricante e CONFORME a sua verificação e certificação realizada de acordo com o Regulamento do Laboratório - R/L.
Identificação marca:	---	Este certificado refere-se ao modelo de medição pelo Senai que atende a especificação do fabricante e CONFORME a sua verificação e certificação realizada de acordo com o Regulamento do Laboratório - R/L.

A validação deve considerar as seguintes FME:

Data de calibração
Por qualificação Normativa
12/03/2016

[Assinatura]

Local de calibração
Senai - Laboratório de Calibração e Ensaio

Local de emissão
Senai - Laboratório de Calibração e Ensaio

Local de utilização
Senai - Laboratório de Calibração e Ensaio

Condições ambientais
Temperatura: 23,0 °C
Umidade relativa: 52 %

Processamento
Dados

Plano de calibração
Descrição

Imparcialidade e confidencialidade
Descrição

Repetibilidade de medição
Descrição

Informações adicionais do item sob teste

Calibração do Certificado N° RBC2-14696.674
Laboratório de Calibração Acreditado pelo Comitê Brasileiro de Acreditação de Instituições
de Metrologia (ABRACAL) 17025 sob o número CAL 2007. Página 19/20

Local de calibração
Senai - Laboratório de Calibração e Ensaio

Local de emissão
Senai - Laboratório de Calibração e Ensaio

Local de utilização
Senai - Laboratório de Calibração e Ensaio

Condições ambientais
Temperatura: 23,0 °C
Umidade relativa: 52 %

Processamento
Dados

Plano de calibração
Descrição

Imparcialidade e confidencialidade
Descrição

Repetibilidade de medição
Descrição

Informações adicionais do item sob teste

Reconhecimento
Senai - Laboratório de Calibração e Ensaio

Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 20/20

Continuação do Certificado N°: RBC2-11029-674

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Página
Nº 3

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Resulta

Nível de pressão sonora e frequência

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:2002)	incerteza de medição	unidade de medida
94	91,54	0,40	0,05	[dB]
1000 (94 c0)	1000,3	10,0	0,3	Hz

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:2002 estabelece que os desvios, estendidos pelas incertezas expandidas de medição, não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de conformidade vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Calibab atende tais requisitos.

(fim dos resultados)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and interpretations not covered by accreditation scope.
(---)



Segurança do Trabalho e Meio Ambiente Ltda

www.segma.com.br



ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 1/22
--	-------------------	-----------

RELATÓRIO TÉCNICO Nº 21297-3 REV00

NATUREZA DO TRABALHO: AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO NOS LIMITES DO EMPREENDIMENTO

CLIENTE: ARCELOR MITTAL BRASIL – MINA DO ANDRADE.
ACESSO A MINA DO ANDRADE S/N
BELA VISTA DE MINAS / MG
CEP: 35.938-000
CNPJ: 17.469.701/0086-66
INSC. ESTADUAL: 062.094007.16-30

AUTORES: LUCIANO SERGIO ALVES DA SILVA
RODRIGO KASBERGEN SILVA

DATA: 27 DE AGOSTO DE 2021



Segurança do Trabalho e Meio Ambiente Ltda

www.segma.com.br



ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 2/22
--	-------------------	-----------

EQUIPE TÉCNICA

LUCIANO SÉRGIO ALVES DA SILVA
Engenheiro de Segurança do Trabalho
CREA/MG 18 597-MTb 4369

RODRIGO KASBERGEN SILVA
Engenheiro Mecânico
CREA/MG 80.559

WELLINGTON JOSÉ NUNES
Técnico de Monitoramento



ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 3/22
--	-------------------	-----------

ÍNDICE

1 - OBJETIVOS.....	4
2 - METODOLOGIA	4
2.1 - DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE	4
3 - LOCAIS DE MEDIÇÕES.....	5
3.1 - CONDIÇÕES DAS MEDIÇÕES	8
4 - CRITÉRIOS DE COMPARAÇÃO	8
5 - APARELHAGEM UTILIZADA.....	9
6 - RESULTADOS.....	10
6.1 - DIURNA SEM DETONAÇÃO	10
6.2 - DIURNA COM DETONAÇÃO	10
7 - CONCLUSÃO	11
ANEXOS	12
I - GRÁFICOS	12
II - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO	15
III - CROQUI.....	21
IV - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - A.R.T.	22

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 4/22
--	-------------------	-----------

1 - OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objeto avaliação de níveis de vibração ambiental no entorno da **ARCELOR MITTAL BRASIL - MINA DO ANDRADE**, na cidade de Bela Vista de Minas / MG.

2 - METODOLOGIA

O levantamento foi realizado segundo os preceitos definidos nas metodologias indicadas abaixo:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas	
NBR 15928: 2011	Ensaio não destrutivo- Análise de Vibrações- Terminologia.
Procedimento Interno	
POP-MON-11	AMOSTRAGEM DE VIBRAÇÃO AMBIENTAL
ISO - International Organization for Standardization	
ISO 2631	Mechanical vibration and shock-Evaluation of human exposure to whole-body vibration
ISO/DIS 5349	Mechanical vibration and shock-Evaluation of human exposure to whole-body vibration
CERTIFICADO DE LICENÇA AMBIENTAL N.º 0814/19	
ANEXO V	Orientação técnica para laudo técnico de avaliação de emissões sonoras

2.1 - DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

A Regra de Decisão para a declaração da conformidade dos resultados deste relatório foi aplicada sem levar em conta a incerteza de cada parâmetro avaliado, sendo considerado o nível de risco associado à essa regra.

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 5/22
--	-------------------	-----------

3 - LOCAIS DE MEDIÇÕES

As medições foram realizadas nos limites reais referentes à propriedade da empresa **ARCELOR MITTAL BRASIL - MINA DO ANDRADE** onde foram definidos 03 (três) pontos, conforme identificações abaixo:

Ponto:	01	Coordenadas Geográficas:	23K 0692053 / 7809586	
Localização:	Rua Santa Mônica em frente ao número 209 - Bairro José Elói – João Monlevade / MG			
				
Horário dos Monitoramentos:	Data	Sem Detonação de Explosivos	Com Detonação de Explosivos	
	05/08/2021	10h23min	12h00min	
Observações:				
Via pavimentada, fluxo baixo de veículos.				
<ul style="list-style-type: none"> • Durante o período de medição sem detonação de explosivos foi registrada a passagem de composição automóveis (tempo no histograma: 10:28, 10:29, 10:30 e 10:31). • Detonação de explosivos ocorrida às 12:37 				

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 6/22
--	-------------------	-----------

Ponto:	02	Coordenadas Geográficas:	23K 0691012 / 7809551	
Localização:	Rua Barra Mansa, 800 – Bairro Nossa Senhora do Rosário – João Monlevade - MG			
				
Horário dos Monitoramentos:	Data	Sem Detonação de Explosivos	Com Detonação de Explosivos	
	06/08/2021	10h00min	12h00min	
Observações:				
<p>Via pavimentada, grande fluxo de veículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Durante o período de medição sem detonação de explosivos foi registrada a passagem de carros de passeio (tempo no histograma: 10:02, 10:05, 10:08 e 10:09), Caminhão (tempo no histograma: 10:04) e passagem de motocicletas (tempo no histograma: 10:03 e 10:08). Detonação de explosivos ocorrida às 12:39. 				

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 7/22
--	-------------------	-----------

Ponto:	03	Coordenadas Geográficas:	23K 0690858 / 7809843	
Localização:	Rua Barra Mansa em frente ao número 1295 – Bairro Vale do Sol – João Monlevade / MG			
				
Horário dos Monitoramentos:	Data	Sem Detonação de Explosivos	Com Detonação de Explosivos	
	09/08/2021	10h18min	12h12min	
Observações:				
<p>Via pavimentada, fluxo baixo de veículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Durante o período de medição sem detonação de explosivos foi registrada a passagem de carros de passeio (tempo no histograma: 10:24 e 10:28) e motocicletas (tempo no histograma: 10:22 e 10:27). Detonação de explosivos ocorrida às 13:00. 				

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 8/22
--	-------------------	-----------

3.1 - CONDIÇÕES DAS MEDIÇÕES

Diante da condição de excitação, foram executadas as medições por meio da fixação de uma massa de metal no solo e, no topo desta, foi fixado o acelerômetro com tomadas de sinais nas direções Vertical (Z), paralelo (Y) e perpendicular (X) ao empreendimento.

4 - CRITÉRIOS DE COMPARAÇÃO

WHIFFIN A. C. AND D.R. LEONARD - 1971		
Velocidade de Partícula - Pico - mm/s	Reação Humana	Efeitos sobre as Construções
0 - 0,15	Imperceptível pela população, não incomoda	Não causam danos de nenhum tipo
0,15 a 0,30	Limiar de percepção - possibilidade de incômodo	Não causam danos de nenhum tipo
2,0	Vibração perceptível	Vibrações máximas recomendadas ruínas e monumentos antigos
2,5	Vibrações contínuas produzem incômodo na população	Virtualmente, não há risco de dano arquitetural às construções normais
5	Vibrações incomodativas	Limiar, no qual existe risco de dano às construções
10 - 15	Vibrações desagradáveis	Causam danos arquiteturais às residências

Observação: Os valores de velocidade expressos em **pico** de partícula referem-se ao componente vertical da vibração. A medição para avaliação da resposta humana é feita no ponto onde esta se localiza. Para edificações, o valor refere-se à medição realizada no solo.

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 9/22
--	-------------------	-----------

COMPARAÇÃO ENTRE CRITÉRIOS PARA VIBRAÇÃO CONTÍNUA			
Critérios	Classificação subjetiva		
	Levemente Perceptível	Claramente Perceptível	Perturbadora
Reiher-Meister (1931)	0,30 mm/s a 0,90 mm/s	0,90 mm/s a 2,50 mm/s	acima de 2,50 mm/s
DIN 4150 (1939)	0,45 mm/s a 0,80 mm/s	0,80 mm/s a 1,50 mm/s	acima de 1,50 mm/s
Dieckman (1955)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	1,00 mm/s a 3,00 mm/s	acima de 3,00 mm/s
VDI 2057 (1963)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	1,00 mm/s a 3,00 mm/s	acima de 3,00 mm/s
Richart (1970)	0,25 mm/s a 0,76 mm/s	0,76 mm/s a 2,54 mm/s	acima de 2,54 mm/s
DIN 4150 (1970)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	0,90 mm/s a 1,20 mm/s	acima de 2,00 mm/s
ISO/2631/DAD1 (1980)	0,10 mm/s a 0,60 mm/s	0,60 mm/s a 1,20 mm/s	acima de 2,00 mm/s
ANSI/S3.29 (1983)	de 0,14 mm/s a 0,40 mm/s para as áreas residenciais		

5 - APARELHAGEM UTILIZADA

Equipamento	Patrimônio	Marca	Modelo
Medidor	Segma 0127	Svantek	948
Software para pós-processamento	-	-	Svanpc++
Acelerômetro	Nº. serie 1420	Dytran	3143D1
GPS	Segma 0313	Garmin	Etrex
Trena	Segma 0239	SAGYMA	3m
Tripé	Segma 0236	Não aplicável	SL-2111

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 10/22
--	-------------------	------------

6 - RESULTADOS

- Valores medidos de Velocidade de Vibração - mm/s - Zero-a-Pico, Essa medição de nível de vibração é válida para indicação de choques de curta duração. Porém indicam somente a ocorrência de pico.

- Valores medidos de Velocidade de Vibração - mm/s - RMS Nível médio de vibração (amplitude média quadrática).

Essa medição de nível de vibração é a medida mais importante, porque leva em consideração o histórico da onda no tempo e de um valor de nível o qual é relacionada à energia contida.

6.1 - DIURNA SEM DETONAÇÃO

Avaliação de Vibração Diurna										
Ponto	Pico (mm/s)			RMS (mm/s)						
	X	Y	Z	X	Y	Z	Vetor Resultante RMS (mm/s)	Incerteza (95%) K=2 RMS (mm/s)		
								X	Y	Z
01	0,50	0,60	0,50	0,10	0,10	0,10	0,17	0,04	0,05	0,04
02	0,50	0,50	0,70	0,10	0,10	0,10	0,17	0,08	0,08	0,08
03	0,50	0,40	0,40	0,10	0,10	0,08	0,16	0,01	0,01	0,01

6.2 - DIURNA COM DETONAÇÃO

Avaliação de Vibração Diurna										
Ponto	Pico (mm/s)			RMS (mm/s)						
	X	Y	Z	X	Y	Z	Vetor Resultante RMS (mm/s)	Incerteza (95%) K=2 RMS (mm/s)		
								X	Y	Z
01	0,60	0,60	0,50	0,10	0,10	0,09	0,17	0,08	0,08	0,08
02	0,60	0,70	0,90	0,10	0,10	0,10	0,17	0,01	0,01	0,01
03	2,00	0,70	0,90	0,10	0,10	0,10	0,17	0,01	0,01	0,01

7 - CONCLUSÃO

Comparando os resultados obtidos nesta campanha de monitorização em pontos situados nas redondezas **ARCELOR MITTAL BRASIL - MINA DO ANDRADE**, na cidade de Bela Vista de Minas / MG, onde foram feitas as medições, com a legislação ambiental em vigor, temos:

- **Ponto 01 Sem Detonação:**

Os níveis de vibração encontram-se na faixa de vibração **Levemente Perceptível** de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ISO/2631/DAD1 (1980).

- **Ponto 01 Com Detonação:**

Os níveis de vibração encontram-se na faixa de vibração **Levemente Perceptível** de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ISO/2631/DAD1 (1980).

- **Ponto 02 Sem Detonação:**

Os níveis de vibração encontram-se na faixa de vibração **Levemente Perceptível** de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ISO/2631/DAD1 (1980).

- **Ponto 02 Com Detonação:**


Os níveis de vibração encontram-se na faixa de vibração **Levemente Perceptível** de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ISO/2631/DAD1 (1980).

- **Ponto 03 Sem Detonação:**


Os níveis de vibração encontram-se na faixa de vibração **Levemente Perceptível** de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ISO/2631/DAD1 (1980).

- **Ponto 03 Com Detonação:**

Os níveis de vibração encontram-se na faixa de vibração **Levemente Perceptível** de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ISO/2631/DAD1 (1980).



SEGMA - SEGURANÇA DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE LTDA
RODRIGO KASBERGEN SILVA
Engenheiro Mecânico
CREA/MG 80.559

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
E.G.C.	

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 12/22
--	-------------------	------------

ANEXOS

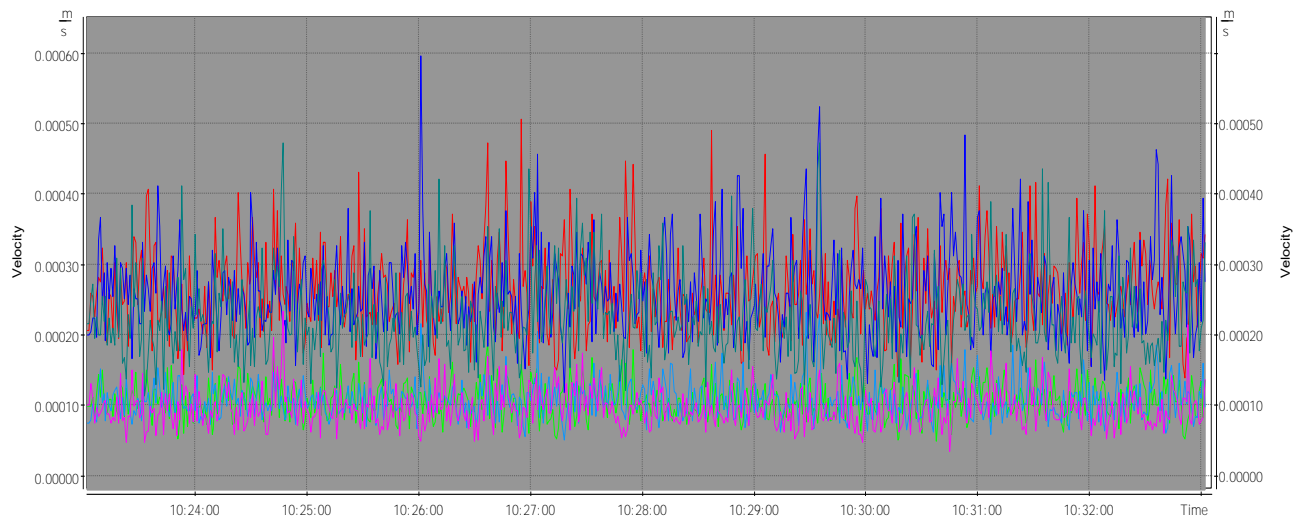
I - GRÁFICOS

PONTO 01

Sem Detonação

Buffe_42 : Logger results

Logger results

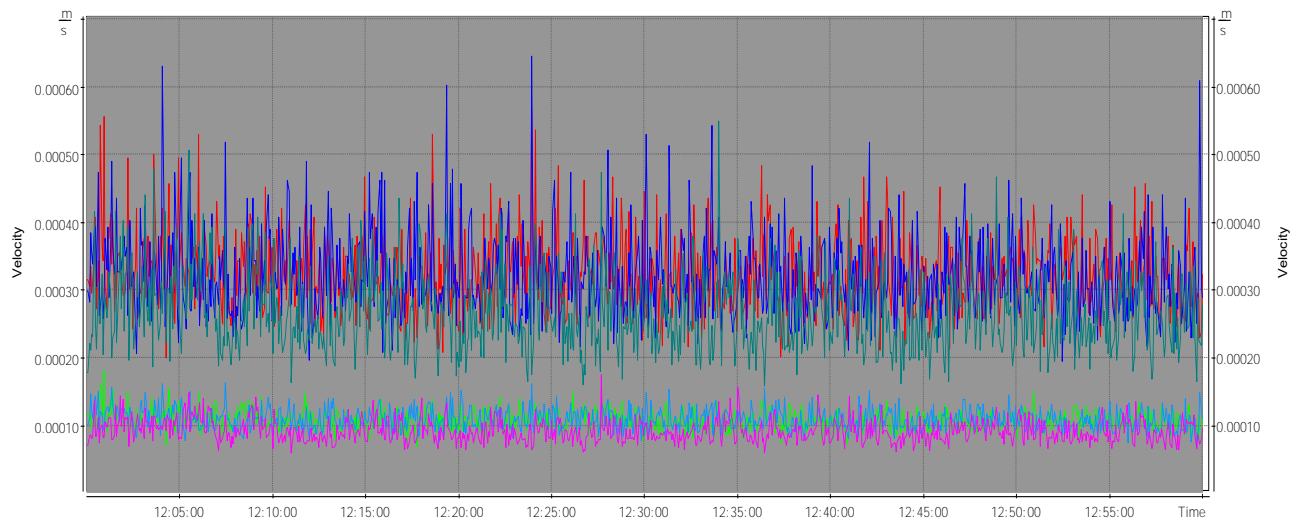


Start	Duration	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]
-	-	Ch1, P1 (Vel3)	Ch1, P1 (Vel3, Lin)	Ch2, P1 (Vel3)	Ch2, P1 (Vel3, Lin)	Ch3, P1 (Vel3)	Ch3, P1 (Vel3, Lin)
Main cursor 05/08/2021 10:33:02	-	0.0003	0.0001	0.0003	0.00010	0.0003	0.0001
Inside blocks 05/08/2021 10:23:02	00:10:00.000	0.0005	0.0001	0.0006	0.0001	0.0005	0.0001

Com Detonação

Buffe_44 : Logger results, logger step = 4 s

Logger results, logger step = 4 s



Start	Duration	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]
-	-	Ch1, P1 (Vel3)	Ch1, P1 (Vel3, Lin)	Ch2, P1 (Vel3)	Ch2, P1 (Vel3, Lin)	Ch3, P1 (Vel3)	Ch3, P1 (Vel3, Lin)
Main cursor 05/08/2021 13:00:00	-	0.0003	0.0001	0.0003	0.0001	0.0003	0.00010
Inside blocks 05/08/2021 12:00:00	01:00:00.000	0.0006	0.0001	0.0006	0.0001	0.0005	0.00009

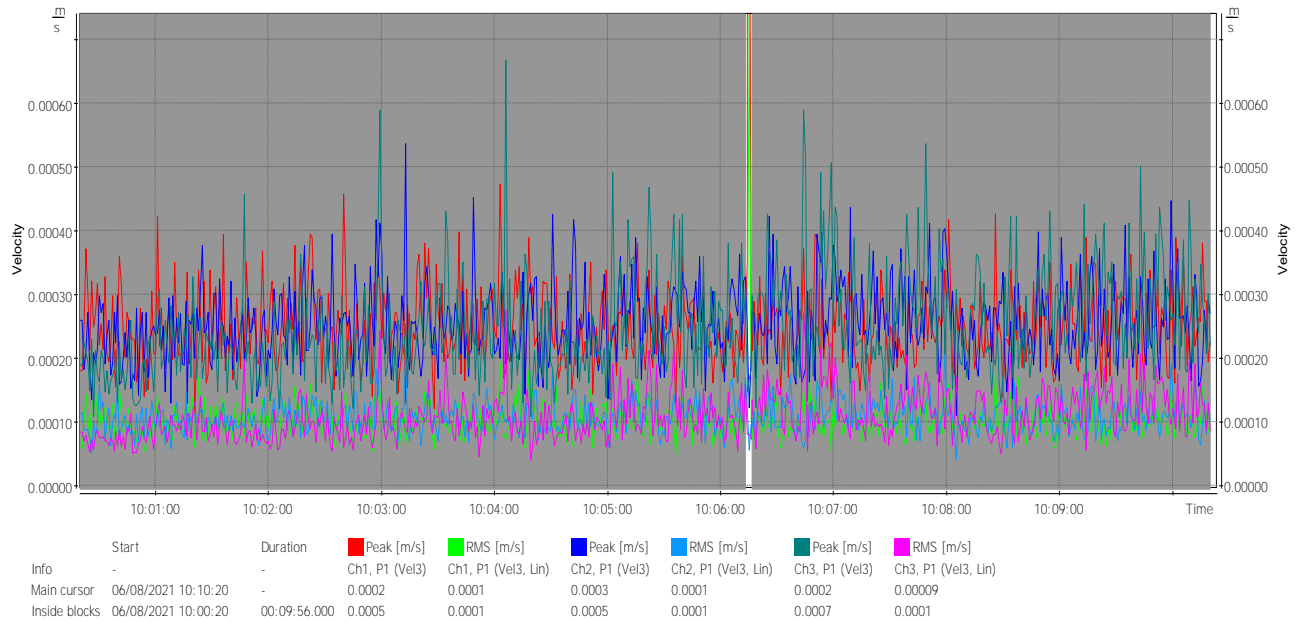
ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 13/22
RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01		

PONTO 02

Sem Detonação

Bufe_45 : Logger results

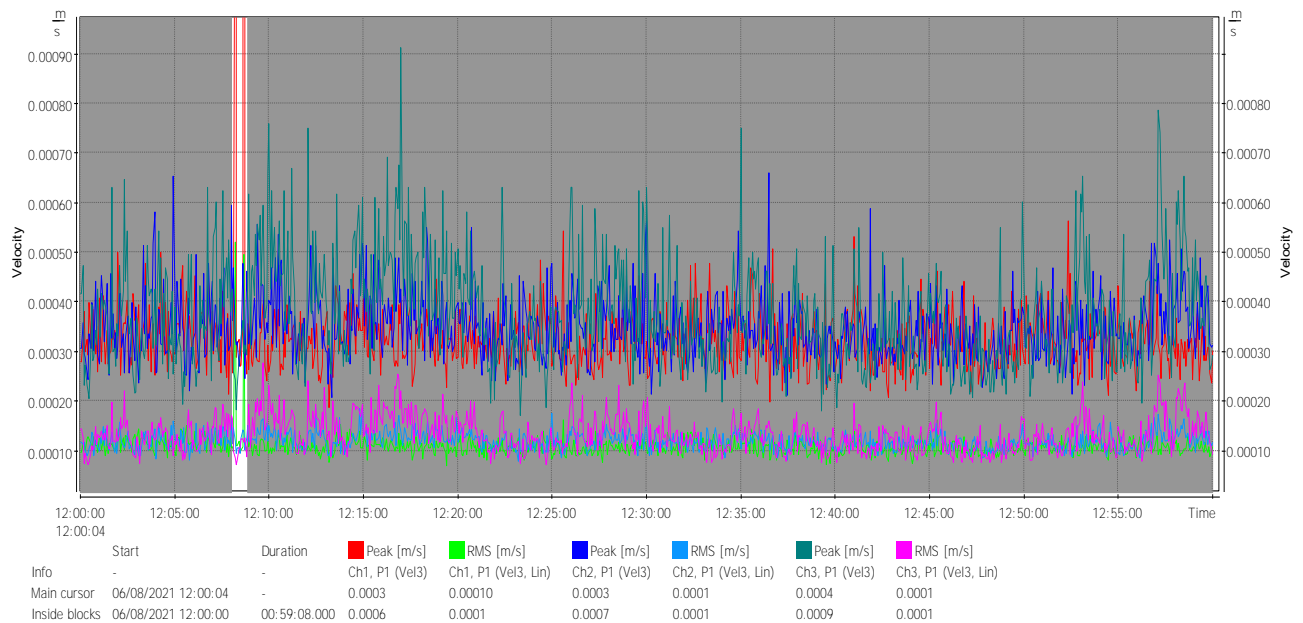
Logger results



Com Detonação

Bufe_46 : Logger results, logger step = 4 s

Logger results, logger step = 4 s



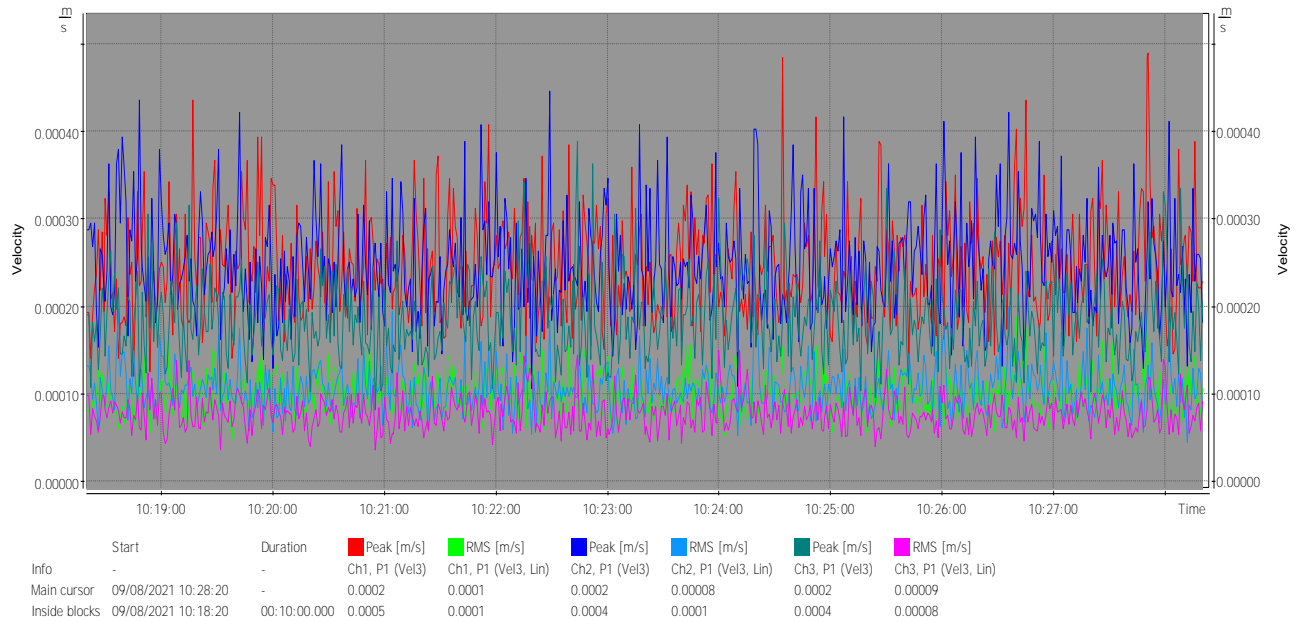
ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 14/22
--	-------------------	------------

PONTO 03

Sem Detonação

Bufe_47 : Logger results

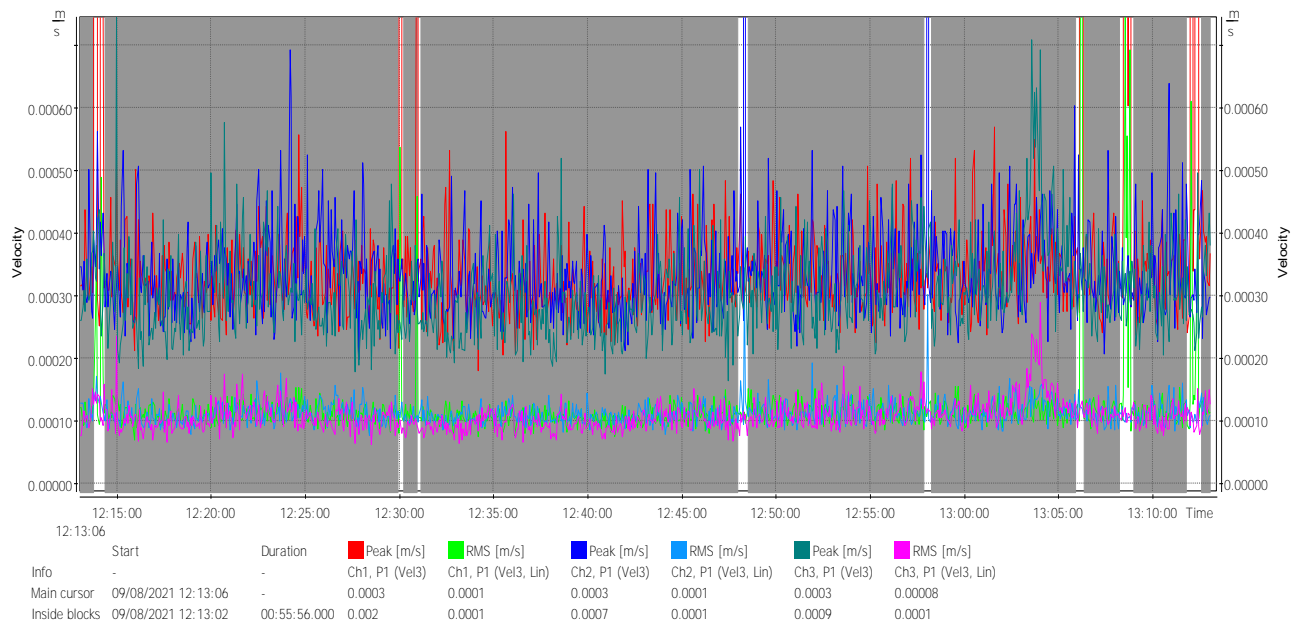
Logger results



Com Detonação

Bufe_49 : Logger results, logger step = 4 s

Logger results, logger step = 4 s



ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 15/22
--	-------------------	------------

II - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO



CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
RBC - REDE BRASILEIRA
DE CALIBRAÇÃO.

Válido até
04 / 03 / 2022
Marcos
Gerente de Qualidade



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC5-11020-584

1- CLIENTE/ EQUIPAMENTO

Nome: Segma Segurança do Trabalho e Meio Ambiente Ltda.	Data da calibração: 04/03/2020	
Endereço: Rua David Rabelo, 210 - Jardim São José - Belo Horizonte - MG - CEP: 30820-444	Processo: 20130	
Equipamento: Medidor de Vibração	Acelerômetro (ACL-1)	Acelerômetro (ACL-2)
Marca: Svanetik	Dytran	Svanetik
Modelo: SVAN 948	314301	SV 38
Número de Série: 9368	1420	26050
Identificação: 0127	---	---

2- PADRÕES E INSTRUMENTAÇÃO

Descrição	Código	Certificador	Emissor
Acelerômetro	P295 (parthenon)	RBC5-10935-584	RBC
Sistema de Aquisição	P182	RBC 15/1023	RBC
Amplificador	P206		Sistema de Aquisição P182
Shaker	P203		Gerador (teste dinâmico) P128
Gerador de Ruído	P206		Termômetro P161
Conversor Carga/CCP	P297		Higrômetro P161

3- INFORMAÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Procedimento: IT-943: Método de calibração de medidor de vibrações de acordo com a norma ISO 16063-21 - Methods for the calibration of vibration and shock transducers - Part 21: Vibration calibration by comparison to a reference transducer. Resposta elétrica de acordo com a ISO 8041 - Human response to vibration - Measuring instrumentation e/ou com a ISO 2954 - Mechanical vibration of rotating and reciprocating machinery - Requirements for instruments for measuring vibration severity, como aplicável.

Características: A resposta em frequência é determinada pela resposta dinâmica por comparação com um acelerômetro padrão. O teste é feito com o acelerômetro acoplado na configuração back-to-back em um excetador dinâmico. A sensibilidade é determinada em um sistema de aquisição (analisador). O teste de linearidade segue o mesmo procedimento. As ponderações em frequência, conforme aplicável, são verificadas através de estímulos elétricos diretos na unidade de medição. Os erros das indicações são exibidos juntamente com os limites de tolerância que a norma estabelece para aquela determinada ponderação. Para esta calibração foi usado um sinal de excitação do tipo: ruído de banda larga e o transdutor colado com diazocristalo na configuração correspondente.

Condições ambientais: Temperatura: 22,0 °C, Umidade Relativa: 46 %. Temperatura média do transdutor 22,0 °C.

Observações gerais:

- Os resultados apresentados referem-se à média dos valores encontrados.
- Cada Incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- O presente certificado de calibração é válido apenas para o Medidor de Vibração / Acelerômetros acima descritos, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares.
- Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido completo. Reproduções para fins de divulgação em material publicitário, bem como reproduções parciais, requerem autorização escrita do laboratório emissor. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.
- Para os testes elétricos o laboratório conta com rastreabilidade formal na faixa de 20 Hz até 10 kHz. Para as baixas frequências são usados sinais elétricos validados no próprio laboratório. A forma de validação foi oportunamente verificada por especialistas do Inmetro. Estas informações (relativas à rastreabilidade e ao método disponibilizado para as baixas frequências) foram negociadas com o cliente durante a fase de contratação. O método permite calibrar o equipamento em toda a faixa de interesse do cliente mediante uso de padrão consensado.
- Cgcre/Inmetro is Signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement. Cgcre/Inmetro is Signatory of a Bilateral Mutual Agreement with EA. Cgcre/Inmetro is signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement.

Doc. Conferido
13 / 03 / 2020
Marcos

Executante: 

Página: 1/6

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre/Inmetro que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310 - São Caetano do Sul - SP - CEP 09560-380 - Tel: (11) 4270-2600 / Fax: (11) 4720-2555

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 16/22
--	-------------------	------------

TOTAL SAFETY
CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios de Total Safety

CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO
PELA Cgcre/METRO DE ACORDO COM A
ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 307.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBCS-11020-584

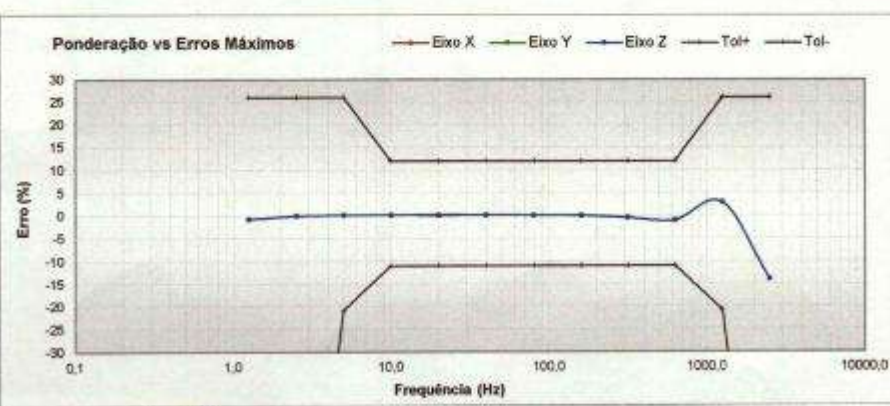
Doc. Conferido
13 / 03 / 2020
Nasser

4- RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

(Teste Elétrico - estímulo de entrada: 950 mV)

Frequência Nominal (Hz)	Erro (%)			Fator Wh (%)	Erro máximo admissível (%)		Incerteza (%)
	Eixo X	Eixo Y	Eixo Z		Superior	Inferior	
0,8	---	---	---	---	---	---	---
1	---	---	---	---	---	---	---
1,25	-0,8	-0,8	-0,8	0,040	26	-100	0,7
1,6	---	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---	---
2,5	-0,1	-0,1	-0,1	0,158	26	-100	0,7
3,15	---	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---	---
5	0,0	0,0	0,0	0,548	26	-21	0,7
6,3	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---
10	0,1	0,1	0,1	0,951	12	-11	0,7
12,5	---	---	---	---	---	---	---
16	---	---	---	---	---	---	---
20	0,1	0,0	0,0	0,782	12	-11	0,6
25	---	---	---	---	---	---	---
31,5	---	---	---	---	---	---	---
40	0,0	0,0	0,0	0,411	12	-11	0,6
50	---	---	---	---	---	---	---
63	---	---	---	---	---	---	---
80	0,0	0,0	0,0	0,302	12	-11	0,6
100	---	---	---	---	---	---	---
125	---	---	---	---	---	---	---
160	0,0	0,0	-0,1	0,101	12	-11	0,6
200	---	---	---	---	---	---	---
250	---	---	---	---	---	---	---
315	-0,5	-0,5	-0,5	0,080	12	-11	0,6
400	---	---	---	---	---	---	---
500	---	---	---	---	---	---	---
630	-1,1	-1,1	-1,1	0,024	12	-11	0,6
800	---	---	---	---	---	---	---
1000	---	---	---	---	---	---	---
1250	2,9	2,9	2,9	0,009	26	-21	0,6
1600	---	---	---	---	---	---	---
2000	---	---	---	---	---	---	---
2500	-14,0	-14,0	-14,0	0,002	26	-100	0,6
3150	---	---	---	---	---	---	---
4000	---	---	---	---	---	---	---

Ponderação vs Erros Máximos




Executante: *[Assinatura]*

Página: 2/6

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310 - São Caetano do Sul - SP - CEP 09580-380 - Tel: (11) 4220-2600 / FAX: (11) 4220-2555

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 17/22
--	-------------------	------------



CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO
PELA Cgcre/METRO DE ACORDO COM A
ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 307.

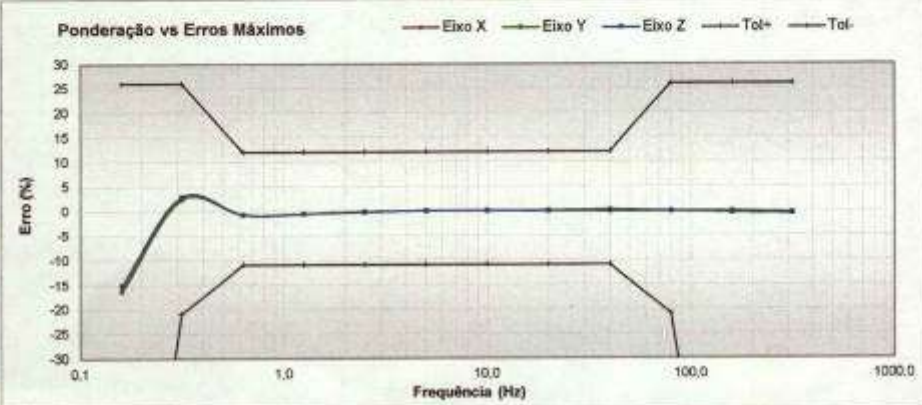
Doc. Conferido
13 / 03 / 2020
Maize

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC5-11020-584

4- RESULTADOS DAS MEDIÇÕES
(Teste Elétrico - estímulo de entrada: 650 mV)

Frequência Nominal (Hz)	Erro			Fator		Erro máximo admissível		Incerteza (%)
	Eixo X - Wd (%)	Eixo Y - Wd (%)	Eixo Z - Wk (%)	Wd (%)	Wk (%)	Superior (%)	Inferior (%)	
0,1	---	---	---	---	---	---	---	---
0,125	---	---	---	---	---	---	---	---
0,16	-16,1	-16,3	-15,1	0,150	0,078	26	-100	0,8
0,2	---	---	---	---	---	---	---	---
0,25	---	---	---	---	---	---	---	---
0,315	2,4	2,4	2,9	0,333	0,264	26	-21	0,8
0,4	---	---	---	---	---	---	---	---
0,5	---	---	---	---	---	---	---	---
0,63	-0,8	-0,8	-0,8	0,944	0,499	12	-11	0,8
0,8	---	---	---	---	---	---	---	---
1	---	---	---	---	---	---	---	---
1,25	-0,6	-0,6	-0,6	1,007	0,485	12	-11	0,8
1,6	---	---	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---	---	---
2,5	-0,3	-0,3	-0,3	0,773	0,634	12	-11	0,8
3,15	---	---	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---	---	---
5	0,0	0,0	-0,1	0,408	1,039	12	-11	0,8
6,3	---	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---	---
10	0,0	0,0	0,0	0,202	0,988	12	-11	0,4
12,5	---	---	---	---	---	---	---	---
16	---	---	---	---	---	---	---	---
20	0,0	0,0	-0,1	0,100	0,637	12	-11	0,4
25	---	---	---	---	---	---	---	---
31,5	---	---	---	---	---	---	---	---
40	0,1	-0,2	0,0	0,160	0,316	12	-11	0,6
50	---	---	---	---	---	---	---	---
63	---	---	---	---	---	---	---	---
80	-0,2	-0,2	-0,1	0,221	0,134	26	-21	0,6
100	---	---	---	---	---	---	---	---
125	---	---	---	---	---	---	---	---
160	-0,2	-0,2	-0,4	0,105	0,029	26	-100	0,6
200	---	---	---	---	---	---	---	---
250	---	---	---	---	---	---	---	---
315	-0,4	-0,4	-0,6	0,001	0,004	26	-100	0,6
400	---	---	---	---	---	---	---	---


Ponderação vs Erros Máximos



Executante: [Assinatura] Página: 3/6

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310 – São Caetano do Sul – SP – CEP 09560-380 – Tel: (11) 4220-2600 / FAX: (11) 4220-2555

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 18/22
--	-------------------	------------



CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO
PELA Cgcre/INMETRO DE ACORDO COM A
ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 307.

Doc. Conferido
13 / 03 / 2020
M. Silva

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC5-11020-584

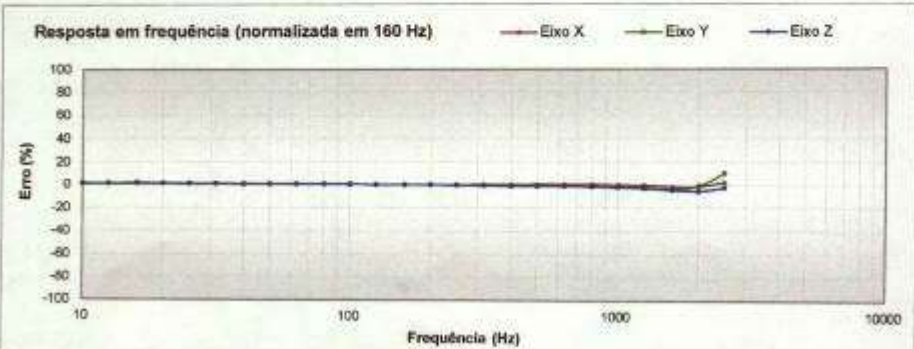
Resposta em Frequência - (Nível de excitação em 160 Hz: 10 m/s²)


Frequência Nominal (Hz)	Eixo X		Eixo Y		Eixo Z		Incerteza (%)
	Sensibilidade em [mV/(m/s ²)]	Sensibilidade norm. em [%]	Sensibilidade em [mV/(m/s ²)]	Sensibilidade norm. em [%]	Sensibilidade em [mV/(m/s ²)]	Sensibilidade norm. em [%]	
10	10,36	1,1	10,63	1,4	10,40	0,9	2,9
12,5	10,35	1,1	10,63	1,4	10,42	1,1	2,1
16	10,37	1,2	10,64	1,6	10,44	1,3	1,8
20	10,35	1,0	10,62	1,4	10,43	1,2	1,7
25	10,33	0,8	10,60	1,2	10,42	1,1	1,6
31,5	10,32	0,7	10,59	1,1	10,41	1,0	1,5
40	10,29	0,5	10,56	0,8	10,39	0,8	1,5
50	10,29	0,4	10,56	0,8	10,38	0,8	1,3
63	10,29	0,5	10,56	0,8	10,38	0,7	1,2
80	10,30	0,5	10,56	0,8	10,37	0,7	1,2
100	10,28	0,4	10,53	0,6	10,35	0,5	1,2
125	10,26	0,3	10,49	0,2	10,32	0,1	1,1
160	10,25	0,0	10,47	0,0	10,30	0,0	1,1
200	10,25	0,1	10,47	0,0	10,30	-0,1	1,0
250	10,26	0,2	10,46	-0,2	10,28	-0,2	1,0
315	10,28	0,3	10,44	-0,3	10,25	-0,5	1,0
400	10,28	0,4	10,40	-0,7	10,21	-0,9	1,0
500	10,30	0,5	10,39	-0,8	10,22	-0,8	0,9
630	10,32	0,7	10,37	-1,0	10,22	-0,8	0,9
800	10,32	0,7	10,34	-1,3	10,16	-1,4	0,9
1000	10,29	0,4	10,29	-1,8	10,09	-2,1	0,9
1250	10,24	-0,1	10,23	-2,4	10,01	-2,9	1,3
1600	10,13	-1,2	10,10	-3,6	9,830	-4,6	1,3
2000	10,12	-1,2	10,40	-0,7	9,727	-5,6	1,3
2500	10,54	2,8	11,59	10,7	10,06	-2,4	1,5
3150	---	---	---	---	---	---	---
4000	---	---	---	---	---	---	---
5000	---	---	---	---	---	---	---
6300	---	---	---	---	---	---	---
8000	---	---	---	---	---	---	---
10000	---	---	---	---	---	---	---

Resposta em % normalizada em 160 Hz

	Frequência Nominal (Hz)	Sensibilidade Eixo X	Sensibilidade Eixo Y	Sensibilidade Eixo Z
mV/(m/s ²)	80	10,30	10,56	10,37
	200	10,25	10,47	10,30
mV/g	80	101,01	103,56	101,69
	200	100,52	102,68	101,01

Resposta em frequência (normalizada em 160 Hz)



Executante: 

Página: 4/6

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310 - São Caetano do Sul - SP - CEP 09560-380 - Tel: (11) 4220-2600 / FAX: (11) 4220-2555

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 19/22
--	-------------------	------------



CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO
PELA Cgcre/INMETRO DE ACORDO COM A
ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 307.

Doc. Conferido
13 / 03 / 2020
Moura

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC5-11020-584

Resposta em Frequência - (Nível de excitação em 16 Hz: 10 m/s²)

Frequência Nominal (Hz)	Eixo X		Eixo Y		Eixo Z		Incerteza (%)
	Sensibilidade em [mV/(m/s ²)]	Sensibilidade norm. em [%]	Sensibilidade em [mV/(m/s ²)]	Sensibilidade norm. em [%]	Sensibilidade em [mV/(m/s ²)]	Sensibilidade norm. em [%]	
10	97,18	-0,3	98,27	0,5	96,93	-0,4	2,9
12,5	97,27	-0,2	97,52	0,3	97,10	-0,2	2,1
16	97,64	0,0	97,66	0,0	97,37	0,0	1,8
20	97,10	-0,1	97,40	-0,3	97,10	-0,2	1,7
25	96,75	-0,7	97,03	-0,6	96,84	-0,4	1,6
31,5	95,98	-1,5	96,09	-1,6	96,59	-0,7	1,5
40	95,98	-1,5	96,26	-1,4	96,90	-1,4	1,5
50	96,05	-1,4	96,44	-1,3	96,22	-1,1	1,3
63	94,60	-2,9	94,95	-2,8	94,10	-3,3	1,2
80	92,71	-4,9	93,30	-4,5	92,22	-5,2	1,2
100	89,87	-7,8	90,77	-7,1	89,40	-8,1	1,2
125	888	888	888	888	888	888	888
160	888	888	888	888	888	888	888
200	888	888	888	888	888	888	888
250	888	888	888	888	888	888	888
315	888	888	888	888	888	888	888
400	888	888	888	888	888	888	888
500	888	888	888	888	888	888	888
630	888	888	888	888	888	888	888
800	888	888	888	888	888	888	888
1000	888	888	888	888	888	888	888
1250	888	888	888	888	888	888	888
1600	888	888	888	888	888	888	888
2000	888	888	888	888	888	888	888
2500	888	888	888	888	888	888	888
3150	888	888	888	888	888	888	888
4000	888	888	888	888	888	888	888
5000	888	888	888	888	888	888	888
6300	888	888	888	888	888	888	888
8000	888	888	888	888	888	888	888
10000	888	888	888	888	888	888	888


Resposta em % normalizada em 16 Hz

	Frequência Nominal (Hz)	Sensibilidade Eixo X	Sensibilidade Eixo Y	Sensibilidade Eixo Z
mV/(m/s ²)	16	97,44	97,66	97,27
	80	92,71	93,30	92,22
mV/gr	16	955,6	957,7	953,9
	80	909,2	914,9	904,4



Executante: 

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 20/22
--	-------------------	------------

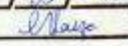



CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO ACREDITADO
PELA Cgcre/METRO DE ACORDO COM A
ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 307.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC5-11020-584

Linearidade - Teste dinâmico (Referência: 80 Hz) - Acelerômetro ACL-1 (Eixo Z)

Aceleração de Referência (m/s²)	Aceleração Medida (m/s²)	Fundo de Escala	Erro (m/s²)	Erro (%)	Tolerância (± %)	Incerteza (%)
0,50	0,50	17,8	0,00	-0,4	---	1,5
1,00	1,00	17,8	-0,01	-0,5	---	1,1
2,00	1,99	17,8	-0,01	-0,5	---	1,0
3,00	2,99	17,8	-0,01	-0,3	---	1,0
4,00	3,99	17,8	-0,01	-0,3	---	0,9
5,00	4,98	17,8	-0,02	-0,5	---	0,9
10,03	9,99	17,8	-0,04	-0,4	---	0,9
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---

Doc. Conferido
13 / 03 / 2020




 Natalia Valin
 Signatária Autorizada

Data da emissão: 05/03/2020 Página: 6/6

R. Gal. Humberto de A. C. Branco, 310 – São Caetano do Sul – SP – CEP 09560-380 – Tel: (11) 4220-2600 / FAX: (11) 4220-2555

ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 21/22
--	-------------------	------------

III - CROQUI



ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 22/22
--	-------------------	------------

IV - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - A.R.T.

Página 1/1



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20210171400

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

RODRIGO KASSBERGEN SILVA
Título profissional: ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO, ENGENHEIRO MECÂNICO RNT: 1401266226
Registro: 040000980569MG

Empresa contratada: SEGMA ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE Registro: 72736-MG

2. Dados do Contrato

Contratante: ARCELORMITTAL BRASIL ? MINA DO ANDRADE CNPJ: 17.469.701.0086-66
Estrada Acesso A Mina Do Andrade Nº: SIN
Complemento: Bairro: JOSÉ ELOI
Cidade: BELA VISTA DE MINAS UF: MG CEP: 35938000

Contrato: Não especificado Celebrado em:
Valor: R\$ 6.477,40 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado
Atividade Institucional: Outros

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA ACESSO A MINA DO ANDRADE Nº: SIN
Complemento: Bairro: JOSÉ ELOI
Cidade: BELA VISTA DE MINAS UF: MG CEP: 35938000
Data de Início: 24/03/2021 Previsão de término: 30/12/2021 Coordenadas Geográficas: 0, 0
Finalidade: AMBIENTAL Código: Não Especificado
Proprietário: ARCELORMITTAL BRASIL ? MINA DO ANDRADE CNPJ: 17.469.701.0086-66

4. Atividade Técnica

Atividade	Quantidade	Unidade
2025 - Supervisão		
64 - Monitoração x NFO AMBIENTE x CONTRO E F. MONITORAMENTO AMBIENTAL x 47.1.2 - CC MONITORAMENTO AMBIENTAL	1,00	4

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART.

5. Observações

CARACTERIZAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTAL E VIBRAÇÃO AMBIENTAL

6. Declarações

- A Resolução nº 1.094/17 - CONFEA, institui o Livro de Direitos de obras e serviços que são obrigatório para a emissão do Certificado de Anotação Técnica - CAT das responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de junho de 2018. (Res. 1.094 - Confea)

7. Entidade de Classe

ARPMG - Associação de Engenharia Mecânica e Industrial de Minas Gerais

8. Assinaturas

RODRIGO KASSBERGEN SILVA CPF: 028.436.676-26

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou confirmação no site do Crea.
* O comprovante de pagamento deverá ser anexado para comprovação de quitação.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 88,78 Registrada em: 24/03/2021 Valor pago: R\$ 17,74 Número: 8084230455

A validade desta ART pode ser verificada em: <http://www.crea-mg.org.br/validar-art> ou através do telefone: 041195-1199-01
Impresso em: 25/03/2021 às 10:32:06 por: LIZ 168.195.101.170

www.crea-mg.org.br
tel: 041195-1199-01

contato@crea-mg.org.br
140

CREA-MG
Associação de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais



		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ANEXO 03 - ESPELEOLÓGIA



FONNTES
GEOTÉCNICA

FG-2152-ARM-M-LI-MD05-04

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

CLIENTE:



RELATÓRIO DE
PROSPECÇÃO
ESPELEOLÓGICA PARA O
LICENCIAMENTO
AMBIENTAL DA
ARCELORMITTAL MINA DO
ANDRADE



Abril/2023

RELATÓRIO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

REV.	DATA	POR	REVISÃO	APROV.	DESCRIÇÃO DE REVISÕES
00	09/03/22	VHS/MVM	GVD	MMMF	EMIÇÃO INICIAL
01	28/04/22	VHS/MVM	GVD/VAP	MMMF	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS
02	30/11/22	VHS/MVM	GVD/VAP	MMMF	EMIÇÃO FINAL
03	01/02/23	VHS/MVM	GVD/VAP	MMMF	EMIÇÃO FINAL
04	03/04/23	VHS/MVM	GVD/VAP	MMMF	VERSÃO FINAL – REVISÃO NOVA ADA

Esta é a folha de controle de revisões deste documento. Uma breve descrição de cada revisão do documento deverá constar nesta folha. O tipo de emissão está demarcado abaixo em negrito.

TE – TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR	(E) PARA CONSTRUÇÃO
(B) PARA APROVAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO
(C) PARA CONHECIMENTO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(D) PARA COTAÇÃO	(H) CANCELADO

RELATÓRIO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA**Sumário**

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	LOCALIZAÇÃO E ACESSO	4
3.	CONTEXTUALIZAÇÃO	7
4.	ASPECTOS LEGAIS	8
5.	METODOLOGIA.....	9
5.1	ETAPA PRÉ-CAMPO	9
5.2	ETAPA DE CAMPO (PROSPECÇÃO ESPELEOLOGICA)	10
5.3	ETAPA DE ESCRITÓRIO	14
6.	POTENCIAL ESPELEOLÓGICO.....	14
6.1	CARACTERIZAÇÃO REGIONAL.....	15
6.1.1	<i>Clima</i>	<i>15</i>
6.1.2	<i>Vegetação</i>	<i>16</i>
6.1.3	<i>Hidrografia.....</i>	<i>16</i>
6.1.4	<i>Geologia.....</i>	<i>20</i>
6.1.5	<i>Geomorfologia</i>	<i>25</i>
6.1.6	<i>Hipsometria.....</i>	<i>26</i>
6.1.7	<i>Pedologia</i>	<i>28</i>
6.1.8	<i>Uso e Ocupação do Solo</i>	<i>31</i>
6.1.9	<i>Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CECAV/CANIE) e Estudos Prévios</i>	<i>32</i>
7.	MAPA DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO.....	32
8.	CARACTERIZAÇÃO LOCAL.....	38
9.	DESCRIÇÃO LOCAL	45
10.	DESCRIÇÃO DAS CAVIDADES	59
11.	CONCLUSÃO.....	69
12.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
13.	ANEXO I – TABELA SÍNTESE DOS DADOS DAS CAVIDADES.....	76
14.	ANEXO II - REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FEIÇÕES	79
15.	ANEXO III - PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA LAVRA 830.....	80

RELATÓRIO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

16. ANEXO IV – LEVANTAMENTO ESPELEOLÓGICO PILHA 681
17. ANEXO V – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BEMISA82

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por finalidade apresentar os resultados das etapas de prospecção e compilação de dados do potencial espeleológico inserido no contexto do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade, localizado nos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira, no Estado de Minas Gerais.

A caracterização do potencial espeleológico de uma área corresponde à somatória de suas características físicas, como relevo, hidrografia, vegetação, pedologia, litologia e estruturas geológicas. Além dos parâmetros supracitados são realizadas consultas ao Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas/Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CANIE/CECAV), Cadastro Nacional de Cavernas da Sociedade Brasileira de Espeleologia CNC/SBE, Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IDE SISEMA e outras bases de dados espeleológicos e trabalhos anteriores realizados na região.

Para o melhor entendimento, este relatório foi distribuído da seguinte forma:

- i. Apresentação e metodologia para coleta dos dados;
- ii. Exposição dos dados regionais investigados para a descrição do potencial espeleológico;
- iii. Descrição das características locais;
- iv. Caracterização geral das cavidades encontradas; e
- v. Considerações finais.

2. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

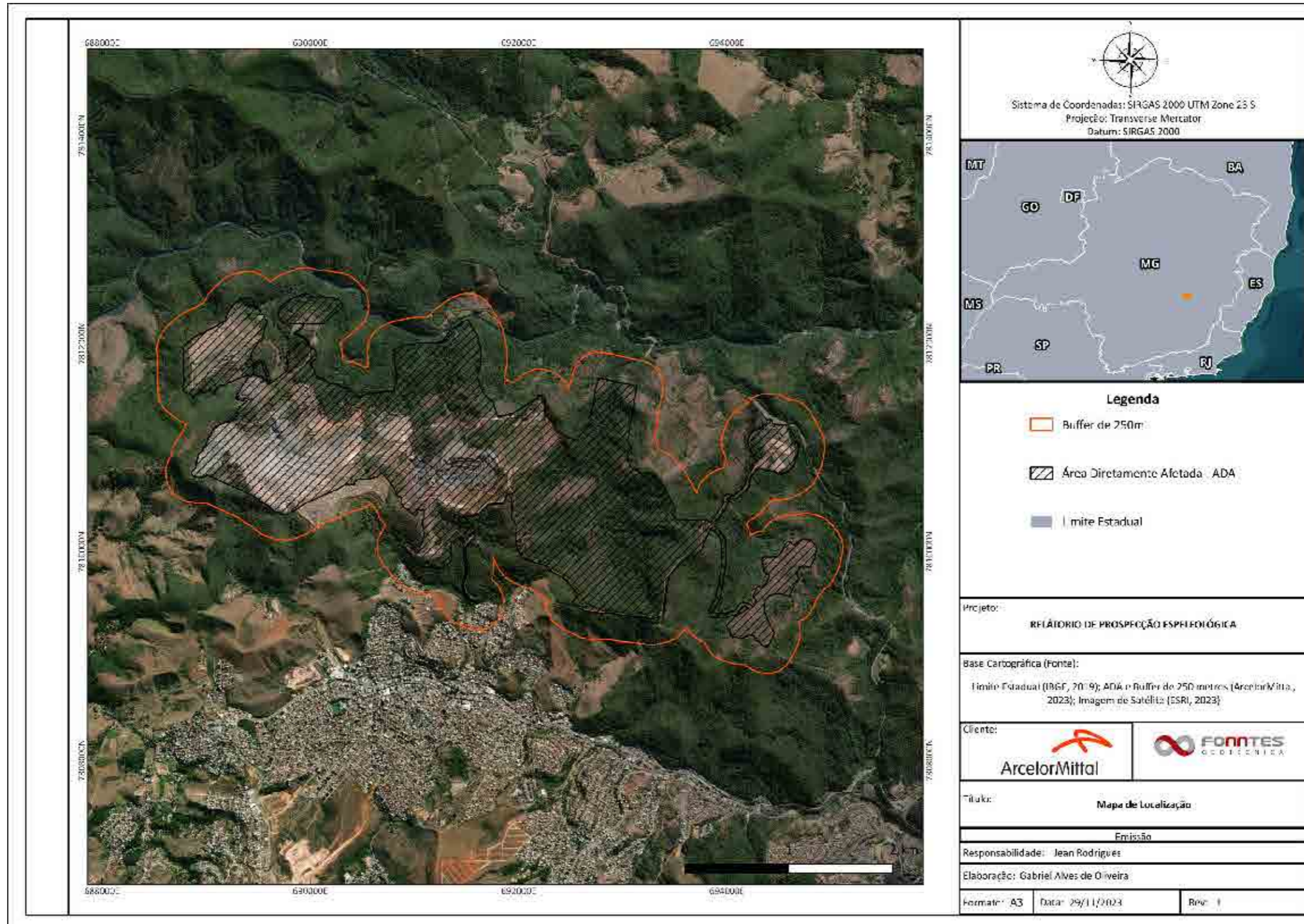
A área do Empreendimento situa-se nos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira. O acesso a partir da mancha urbana da cidade de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, é realizada por 123 km via Av. Presidente Antônio

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

Carlos, percorrendo-se pela via BR-381 e BR-262, até a cidade de João Monlevade. Nela, desloca-se pela Av. Armando Fajardo e pela via LMG-779 até chegar à estrada secundária Mina do Andrade, na cidade de Bela Vista de Minas.

A área alvo da prospecção possui 1477,6512 hectares, Área Diretamente Afetada (ADA) acrescida da Área Indiretamente Afetada (AIA), que corresponde à um *buffer* de 250 metros, conforme descritos na Instrução de Serviço SISEMA nº 8/2017. Ambas as áreas, ADA e *Buffer*, são apresentados no Mapa 2-1

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Mapa 2-1 - Mapa de Localização dos Limites da Prospecção Espeleológica, ADA acrescido do buffer de 250 metros (AIA) da Mina do Andrade

3. CONTEXTUALIZAÇÃO

Em operação desde 1946, a Mina do Andrade pertence à ArcelorMittal desde 2008. Atualmente, essa mina atende à usina da empresa em João Monlevade e aos mercados doméstico e internacional e tem uma elevada capacidade de produção anual de *Sinter Feed* de alta qualidade, contribuindo para o progresso econômico e social de Bela Vista de Minas, João Monlevade e municípios vizinhos, gerando receitas e empregos diretos e indiretos, aliados a segurança e sustentabilidade.

Este relatório corresponde a um estudo realizado na Área Diretamente Afetada - ADA do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade e na Área Indiretamente Afetada - AIA, delimitada pelo *buffer* de 250 metros. O estudo localizou vinte e duas (22) feições naturais subterrâneas, sendo elas previamente classificadas como vinte (20) cavernas, um (01) abismo e um (01) abrigo. Uma das feições identificadas já havia sido descrita no estudo prévio (ANEXO IV – LEVANTAMENTO ESPELEOLÓGICO PILHA 6). Três (3) destas feições (cavernas) encontram-se fora do *buffer* de 250 metros e são apresentadas neste relatório apenas para registro do trabalho de campo realizado na área, não sendo, portanto, alvo de estudos específicos.

Além disso será apresentado no ANEXO V – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BEMISA o Estudo de Prospecção realizado pela BEMISA, na área de estudo, que localizou 17 cavidades. Nesta peça técnica, será apresentado em forma de Tabela 5 e no Mapa 8-5. Sendo assim, o maior detalhamento dessas 17 cavidades será apresentado no ANEXO V – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BEMISA.

Os estudos apresentados possuem como base a Instrução de Serviço SISEMA nº 8/2017.

		RELATÓRIO TÉCNICO
<p style="text-align: center;">PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA</p>		

4. ASPECTOS LEGAIS

O Decreto Federal nº 99.556 de 01 de outubro de 1990 estabelece que as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional constituem patrimônio cultural brasileiro e estabelecer em seu art. 3º que “*É obrigatória a elaboração de estudo de impacto ambiental para as ações ou os empreendimentos de qualquer natureza, ativos ou não, temporários ou permanentes, previstos em áreas de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas ou de potencial espeleológico, os quais, de modo direto ou indireto, possam ser lesivos a essas cavidades, ficando sua realização, instalação e funcionamento condicionados à aprovação, pelo órgão ambiental competente, do respectivo relatório de impacto ambiental.*”. A Prospecção Espeleológica é a primeira fase dos Estudos Espeleológicos que irão compor um estudo de impacto ambiental de empreendimentos em áreas de ocorrência de cavidades.

Para o estudo em questão a principal referência legal é a Instrução de Serviço SISEMA nº 08/2017 que discorre sobre os “*Procedimentos para análise dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos e de atividades efetiva ou potencialmente causadoras de impactos sobre cavidades naturais subterrâneas*”.

Em resumo, a Instrução de Serviço SISEMA nº 8/2017, define que a prospecção espeleológica consiste na identificação, descrição, registro fotográfico, cadastramento e classificação das feições espeleológicas encontradas, estando baseada nos aspectos observados no Mapa de Potencial Espeleológico da ADA acrescida do *buffer* de 250 metros (Mapa 7-4), que para a Mina do Andrade caracteriza-se por área de 1477,6512 hectares.

5. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido segundo as metodologias estabelecidas nas orientações básicas para a realização de estudos espeleológicos do CECAV/ICMBio, na Instrução Normativa 02/2017 e na Instrução de Serviço SEMAD n° 08/2017.

Esse estudo foi realizado em três etapas, conforme apresentado na Figura 5-1. A primeira etapa contemplou o levantamento bibliográfico e preparações para as atividades de campo. A segunda correspondeu às atividades de campo, que ocorreram em duas campanhas: de 05 a 10 de janeiro de 2022 e de 24 de janeiro a 02 de fevereiro de 2022. As atividades de campo foram realizadas por três equipes formadas por dois espeleólogos cada. A terceira etapa, atividades de escritório, contemplou o tratamento e análises dos dados adquiridos na fase anterior, além da confecção deste relatório.



Figura 5-1 - Marcos metodológicos deste trabalho em que se é possível observar as etapas e atividades realizadas.

5.1 ETAPA PRÉ-CAMPO

Esta etapa abarcou a obtenção de conhecimento teórico básico, compilação e análise de dados pré-existentes para o planejamento das saídas de campo. De modo a atender aos objetivos estipulados, analisou-se:

- i. Estudos anteriores na área do empreendimento;

		RELATÓRIO TÉCNICO
<p align="center">PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA</p>		

- ii. Levantamento bibliográfico através da consulta a artigos científicos, livros, processos de licenciamento ambiental e às Bases de dados espeleológicos oficiais de cadastrado de cavidades: ICMBIO/CECAV; CANIE/CECAV; CNC/SBE; e compilação e análise de dados pré-existentes.
- iii. Mapas geológicos, hipsométricos, litológicos e geomorfológicos, imagens de satélite ou aerofotométricas, mapa do potencial espeleológico da área de estudo.

Esse compêndio de informações subsidiou as etapas posteriores, análise fundamental para a compreensão do contexto geológico nas proximidades dos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira, e municípios ao entorno, no Estado de Minas Gerais.

Utilizando os *softwares ArcGis* versão 10.8 e *Google Earth Pro* foi confeccionado o Mapa 7-4 - Mapa Multicritério do Potencial Espeleológico da Mina do Andrade com base nos parâmetros regionais e determinados traçados de caminhamentos, buscando validar e verificar as áreas com maior probabilidade de ocorrência de cavidades.

Esta avaliação do potencial espeleológico é um procedimento preliminar de grande importância nos estudos espeleológicos, pois possibilita o reconhecimento das áreas mais propensas à ocorrência de feições cársticas ou pseudocársticas, permitindo assim um melhor norteamento para os caminhamentos executados em campo na fase de prospecção.

5.2 ETAPA DE CAMPO (PROSPECÇÃO ESPELEOLOGICA)

A campanha de prospecção espeleológica foi realizada em duas etapas, que ocorreram entre os dias 05 a 10 de janeiro de 2022 e entre os dias 24 de janeiro a 02 de fevereiro de 2022. As atividades foram realizadas de maneira sistemática para coleta de dados relacionados ao potencial espeleológico, de acordo com a Tabela 1.

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

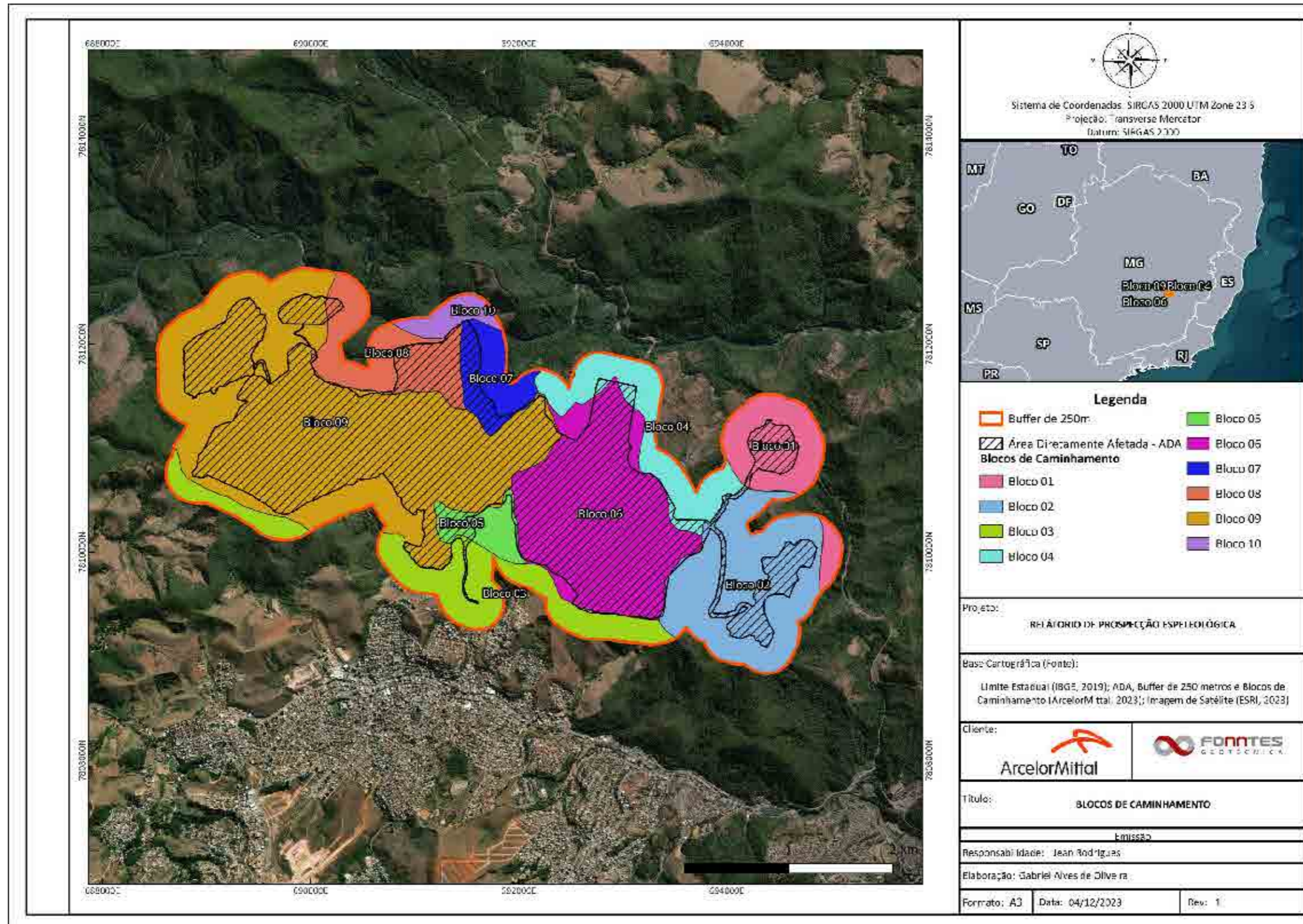
Em novembro de 2023 foi feito um adensamento do caminhamento na Área de Lavra da 830, onde não foi encontrada nenhuma cavidade, como apresentado no anexo III - PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA LAVRA 830.

Tabela 1 - Atividades realizadas e características observadas durante as atividades, modificado de MOURA (2011).

Atividade	Descrição
Prospecção Espeleológico	Identificação e análise de estruturas e características relacionadas ao ambiente cárstico, pseudocárstico e ocorrência de cavidades, como litologia, estruturas geológicas, geomorfologia, uso e ocupação e características hidrológicas.

A ADA acrescida do *buffer* de 250m do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade foi seccionada em dez (10) blocos e/ou unidades, conforme apresentado no Mapa 4.1, devido a somatória das características litológicas, estruturas geológicas, hidrografia, geomorfologia, uso e ocupação e vegetação, além de estarem restritas aos marcos topográficos da bacia de contribuição hidrológica e erosiva.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Mapa 5-1 – Mapa de Blocos/unidades com características fisiográficas, geológicas e geomorfológicas análogas, objetos da prospecção.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

De modo geral, o caminhamento foi traçado utilizando o software *Google Earth* e em seguida este foi exportado para o software *Track Maker*, e por fim transferido para o GPS e *Avenza*, utilizados em campo. O *Datum* trabalhado foi o SIRGAS 2000, e as coordenadas registradas em UTM na Zona 23K, zona com correspondência à área.

A etapa de campo foi executada segundo os métodos prospectivos clássicos e sistemático, realizando caminhamentos nas áreas de interesse, com o intuito de identificar as feições expressivas, como afloramentos, abatimentos e as entradas das cavidades.

Para o melhor resultado da etapa prospectiva, objetivou-se realizar linhas de caminhamentos com espaçamento médio de 300 metros entre si na ADA acrescida do *buffer* de 250 metros. Nos locais onde estão localizados os maciços rochosos foram produzidos um adensamento das linhas de investigação. Ressaltando que os caminhamentos efetuados pela equipe possuem um raio de observação de 80 metros, visão da equipe de campo juntamente com o erro do GPS.

Nas localidades onde era possível delimitar sua caracterização por imagem aérea, foi realizada uma verificação simplificada em campo, apenas com pontos de controle, Anexo III, e descrição do tipo de uso e ocupação do solo, como por exemplo as várias áreas pastoris e minerais.

Para identificar e promover a fácil localização futura, as cavidades encontradas foram demarcadas com fita de material inerte e cores de fácil observação e registrada suas coordenadas com precisão não superior a 12 metros. Cada feição espeleológica foi descrita abordando informações de coordenadas, dimensões estimadas, referências de localização e observações da entrada e entorno. Além disso, também se efetuou o registro fotográfico de cada ponto.

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

Durante o trabalho de campo foram utilizados mapas base, GPS (*Garmin Etrex 20x*), câmera digital para registro fotográfico, fichas para registro, escala, trena a laser, bússola tipo Brunton, lupas com aumento de 20 vezes, imã, facão e Equipamentos de Proteção Individual.

5.3 ETAPA DE ESCRITÓRIO

Após a integração das informações obtidas com as etapas de pesquisa descritas anteriormente, realizou-se a compilação entre os dados adquiridos em campo e os dados secundários da literatura para o refinamento do potencial espeleológico do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade.

Através dos *softwares ArcGis* versão 10.8 e *Google Earth Pro* foram confeccionados, validados e refinados os Mapas de Localização Das Feições, Caminhamento, além do Mapa Multicritério do Potencial Espeleológico, gerado na primeira etapa através de uma análise multicritério dos dados e mapas disponíveis no Sistema Estadual de Geoinformação do Estado de Minas Gerais, ESRI, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM e dados adquiridos em campo.

Dessa forma, a elaboração do produto terá como base a integração e apresentação dos resultados obtidos nas etapas precedentes resultando em um relatório detalhado contendo a descrição local da área, assim como do potencial de ocorrência espeleológica, das cavidades e os respectivos métodos utilizados, além da apresentação do Mapa 8-4 e Mapa 8-2 apresentados no item “Potencial Espeleológico”.

6. POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

O potencial espeleológico corresponde à somatória das características físicas de uma determinada região, sendo diversos os fatores que estão relacionados às ocorrências de cavidades, com cada um deste sendo possuidor de um peso na gênese delas.

		RELATÓRIO TÉCNICO
<p style="text-align: center;">PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA</p>		

Para determinação do potencial espeleológico da área, etapa preliminar a visita técnica, foram compilados os dados regionais acerca do relevo, hidrografia, vegetação, pedologia, litologia e estruturais geológicas, além da consulta ao Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE/CECAV) e demais plataformas e bases científicas.

6.1 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

O local prospectado pertence à ArcelorMittal Mina do Andrade, que abrange os municípios de João Monlevade, Bela Vista de Minas e Itabira, localizados no interior do Estado de Minas Gerais, região Sudeste do país, pertencendo à microrregião de Itabira e Mesorregião de Belo Horizonte, localizada a leste da capital mineira (IBGE, 2010).

Neste item são explanadas as características físicas mais relevantes para o entendimento da possível distribuição e morfologia de cavidades que possam ocorrer na área do projeto.

6.1.1 Clima

Segundo a classificação Köppen e Geiger o clima para a região é do tipo Cwa (subtropical de inverno seco) e Cwb (tropical de altitude), correspondendo, de modo geral, a um clima tropical subquente semiúmido, sendo quente e temperado, havendo muito mais chuvas no verão, em que os meses são mais quentes, do que no inverno, estação seca com temperaturas amenas.

A temperatura média anual é 20.4 °C, com máximas de 27,2 °C, e mínimas de 13 °C, a temperatura média do mês mais frio é superior a 16°C, e a pluviosidade média anual é de 1.299 mm.

A umidade relativa do ar é superior a 75% (INMT, 2018), já a umidade média anual é de 72%, e os meses mais úmidos são dezembro e março, cuja média mensal atinge a 79%.

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

Nevoeiros podem ocorrer nas manhãs onde os meses são mais frios por conta da alta umidade e das baixas temperaturas, contudo índices baixos de umidade ainda podem ser registrados durante a estação seca (INMT, 2018; CORTE, 2018).

6.1.2 Vegetação

A Mina do Andrade encontra-se em sua totalidade inserida no Bioma da Mata Atlântica, um dos mais biodiversos e ameaçados ecossistemas do mundo (MYERS *et al.*, 2000).

A Mata Atlântica é considerada um mosaico diversificado de ecossistemas, apresentando estruturas e composições florísticas diferenciadas em função de diferenças de solo, relevo e características climáticas existentes na ampla área de ocorrência desse bioma no Brasil, sendo que hoje restam menos de 10% de sua cobertura original distribuídos apenas em pequenos fragmentos e algumas florestas contínuas (MYERS *et al.*, 2000).

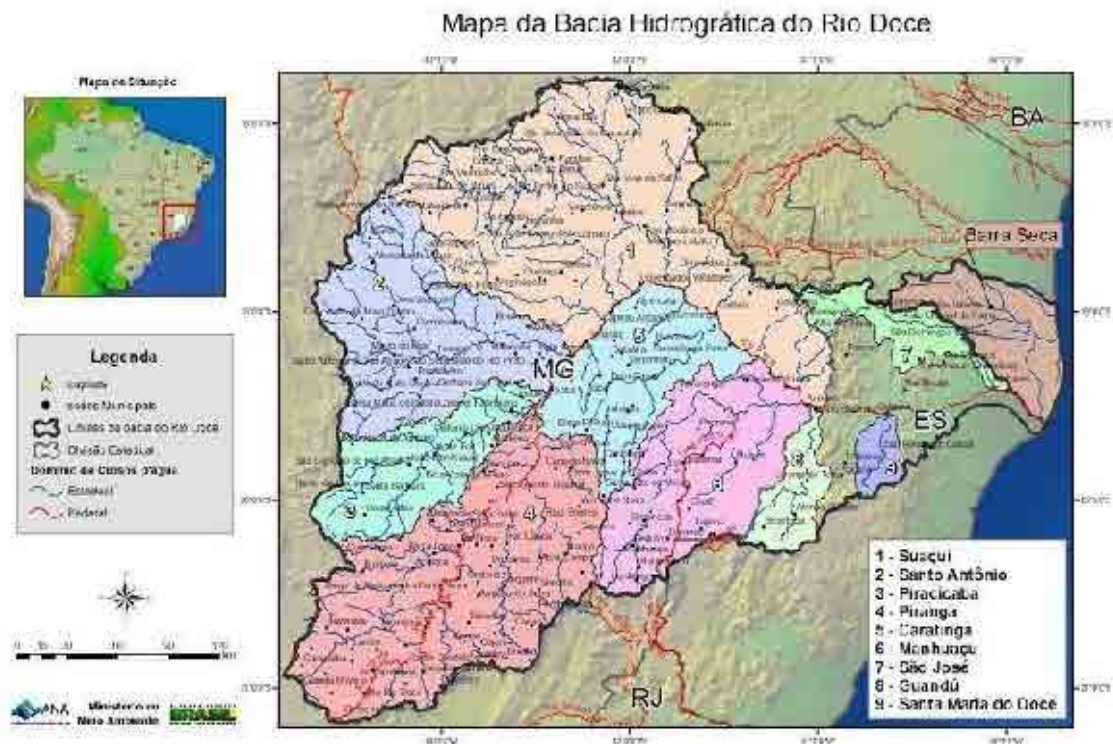
Este Bioma é composto por formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual), e ecossistemas associados (manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2021).

6.1.3 Hidrografia

Os municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira e, assim a Mina do Andrade, pertencem à Bacia do Rio Doce, além de serem banhado pelos rios Piracicaba e Santa Bárbara.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA
6.1.3.1 Rio Doce

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce (Mapa 6-1) possui área de drenagem de 86.715 quilômetros quadrados, dos quais 86% estão no Leste mineiro e 14% no Nordeste do Espírito Santo. Em Minas, é subdividida em seis Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs), às quais correspondem as seguintes sub-bacias e seus respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs): Rio Piranga (DO1), Rio Piracicaba (DO2), Rio Santo Antônio (DO3), Rio Suaçuí (DO4), Rio Caratinga (DO5), Rio Manhuaçu (DO6). No Espírito Santo, não há subdivisões administrativas, existindo CBHs dos Guandu, Santa Joana, Santa Maria do Doce, Pontões e Lagoas do Rio Doce e Barra Seca e Foz do Rio Doce.



Mapa 6-1 - Localização da bacia do rio Doce. Fonte: ANA, 2017

O Rio Doce tem extensão de 879 quilômetros e suas nascentes estão em Minas, nas Serras da Mantiqueira e do Espinhaço. O relevo da bacia é ondulado, montanhoso e acidentado. No passado, uma das principais atividades econômicas foi a extração de

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

ouro, que determinou a ocupação da região e, ainda hoje, o sistema de drenagem é importante em sua economia, fornecendo água para uso doméstico, agropecuário, industrial e geração de energia elétrica. Os rios da região funcionam, ainda, como canais receptores e transportadores de rejeitos e efluentes (COMITÊ DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO DOCE, 2016).

6.1.3.2 Rio Piracicaba

A Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba (Figura 6-1) tem 5.465,38 quilômetros quadrados de área, representando cerca de 1% do território do Estado de Minas Gerais. O Rio Piracicaba possui 241 quilômetros de extensão, nasce no município de Ouro Preto e segue até a divisa das cidades de Ipatinga e Timóteo, onde se encontra com o Rio Doce. Seus afluentes são os rios Turvo, Conceição, Una, Machado, Santa Bárbara, Peixe e Prata. Além dos rios mais significativos, ao longo do seu curso, o rio Piracicaba recebe a descarga de quase uma centena de córregos e ribeirões, os quais compõem sua rede de drenagem (CBH - RIO PIRACICABA – MG, 2013).

Aproximadamente, 800 mil pessoas vivem na Bacia do Piracicaba, a qual compreende 21 municípios: Alvinópolis, Antônio Dias, Barão de Cocais, Bela Vista de Minas, Bom Jesus do Amparo, Catas Altas, Coronel Fabriciano, Ipatinga, Itabira, Jaguarauçu, João Monlevade, Mariana, Marliéria, Nova Era, Ouro Preto, Rio Piracicaba, Santa Bárbara, Santana do Paraíso, São Domingos do Prata, São Gonçalo do Rio Abaixo e Timóteo (CBH - RIO PIRACICABA – MG, 2013).

Sua topografia é acidentada e há alto índice de erosão. A vegetação original, composta de 90% de Mata Atlântica, foi devastada e o percentual remanescente é de apenas 0,2%. A área possui minerações, lavras de materiais preciosos, quatro grandes siderúrgicas em áreas urbanas e grandes extensões de reflorestamento. Dentre suas áreas de conservação ambiental, estão a Reserva Particular de Proteção Natural do Caraça, com

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

10 mil hectares, o Parque Estadual do Rio Doce, com 37 mil hectares, a Reserva da Biosfera e a Unidade Ambiental de Peti (CBH - RIO PIRACICABA – MG, 2013).

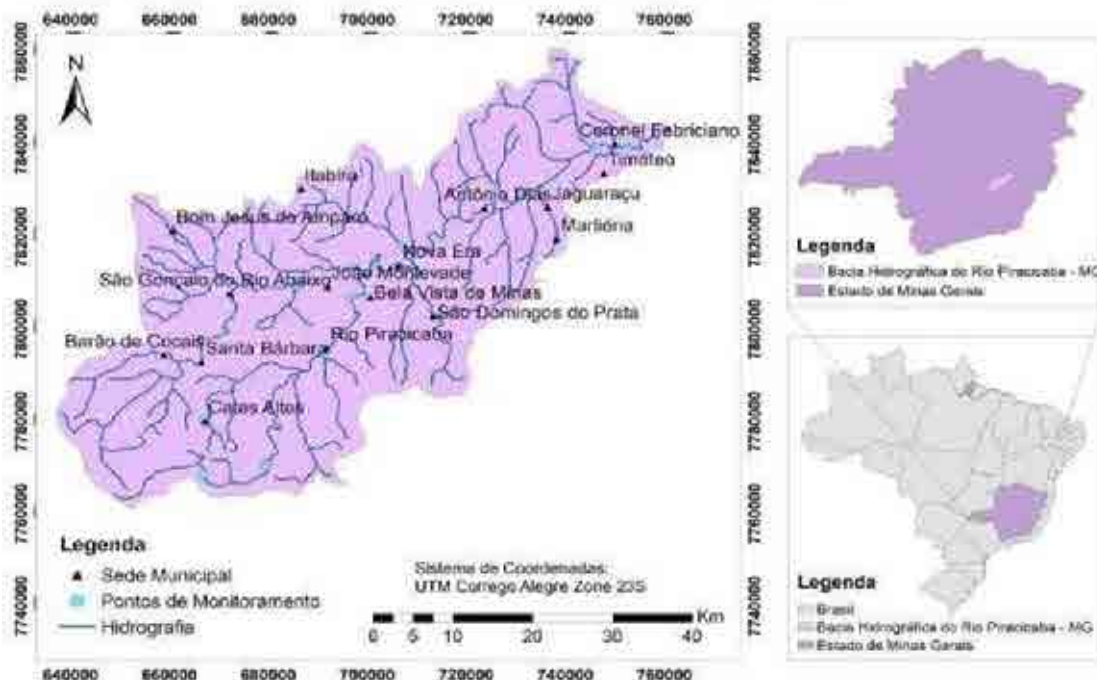


Figura 6-1. Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba, MG. Fonte: VIEIRA, 2017.

6.1.3.3 Rio Santa Barbara

O rio Santa Barbara possui uma área de 1597.27 km² e está localizado dentro da bacia do rio Piracicaba, que por sua vez está compreendido dentro da bacia do Rio Doce, na região centro-leste do Estado de Minas Gerais, Figura 6-2.

O rio abrange os municípios de Santa Bárbara, São Gonçalo do Rio Acima, João Monlevade, Itabira, Bela Vista de Minas, Barão de Cocais, Catas Altas e Bom Jesus do Amparo. Essa bacia apresenta diferenças significativas em termos geológicos, geomorfológicos e de ocupação antrópica, o que confere a ela paisagens variadas, especialmente na direção do seu eixo principal de drenagem. Cabe ressaltar também que todas as cidades que fazem parte da bacia apresentam algum tipo de tratamento

e/ou disposição de resíduos, o que ocasiona a diminuição da quantidade de poluentes que podem ser aportados nos cursos d'água (MARQUES, 2016).

No rio Santa Bárbara, está localizado o maior reservatório de água em superfície, com destinação à geração de energia elétrica da bacia do rio Piracicaba: PCH Peti. O lago formado pelo represamento da água do rio Santa Bárbara possui 678 hectares e 42,5 milhões de m³ de volume com potência efetiva de 9,4MW (PARH PIRACICABA, 2010).



Figura 6-2. Mapa de localização da bacia do rio Santa Bárbara. Fonte: SOUZA, 2021.

6.1.4 Geologia

A Mina do Andrade está inserida no contexto geológico do Quadrilátero Ferrífero (QF), área que se localiza na porção central do estado de Minas Gerais, entre as coordenadas 19°45" a 20°30"S e 44°30" a 43°07"W, totalizando uma área de aproximadamente 7.200 km² (SILVA, 2007, p.42). Representa uma típica província metalogenética de terrenos do tipo domos e quilhas, cujas unidades estratigráficas

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

registram complexa evolução durante o Arqueano e o Paleoproterozóico, com retrabalhamento parcial no Neoproterozóico. Na região do QF podem ser individualizadas cinco unidades: terrenos granito-gnáissicos arqueanos, Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Minas, Grupo Itacolomi e o Supergrupo Espinhaço (OSVALO *et al.*, 2011).

Os terrenos arqueanos compreendem diversos complexos granito - gnáissicos, periféricos ao QF e no seu interior - cortados por granitos arqueanos, paleoproterozóicos e mesoproterozóicos (Machado *et al.*, 1992; Noce, 1995; Dossin *et al.*, 1993) - e rochas supracrustais do Supergrupo Rio das Velhas, constituído por rochas metavulcânicas e metassedimentares que caracterizam o *greenstone belt* homônimo de idade arqueana (Dorr, 1969; Machado *et al.*, 1992).

No século XX foi instituído um importante convênio de mapeamento do quadrilátero ferrífero (Programa USGS-DNPM) que dividiu a região em diversas quadrículas (Figura 6-3). A quadrícula representativa de João Monlevade / Rio Piracicaba fora publicada por (Reeves, 1966) que registrou os recursos minerais. O município de João Monlevade está inserido na região nordeste do Quadrilátero Ferreiro, na porção setentrional do sinclínio homônimo, (Figura 6-3), megaestrutura fora formada por evento tectônico de cunho regional e deformação extensional.

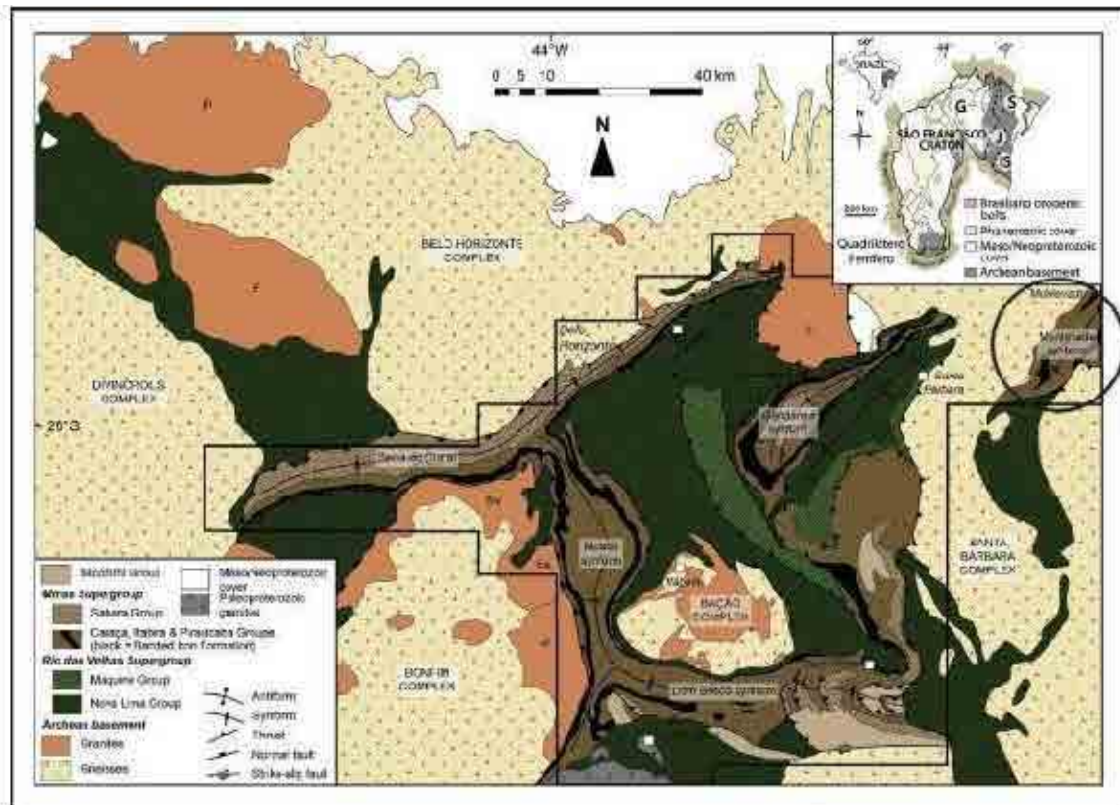
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA


Figura 6-3. Mapa geológico da região do quadrilátero ferrífero. Fonte: Silva & Neto, 2020.

6.1.4.1 Estratigrafia

Harder & Chaberlin (1915), relacionou a evolução do relevo do QF com suas estruturas geológicas, substrato rochoso e erosão diferencial, definindo três domínios denominados de terras altas, medianas e baixas, respectivamente correspondentes a quartzitos e itabiritos, xistos e filitos e granito gnaisses. Varajão *et al.* (2009) (Figura 6-4) sugerem que o relevo do QF é um produto de constante e intenso processo erosivo onde as superfícies cimeiras - interpretadas por diversos autores como de idade cretácea - são protegidas da erosão por coberturas de canga formadas, principalmente, durante o Eoceno.

Segundo Reeves (1966) as rochas subjacentes ao Supergrupo Minas consistem em gnaisses, provavelmente equivalentes metamorfizados e metasomatizados da Série Rio das Velhas, que ele denominou “Gnaiss Monlevade”. Posteriormente denominada por

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Schorcher (1975) de sequência de paragneisses bandados. A formação consiste principalmente de bandas feldspáticas (granito) gnaiss, augen gnaiss e quartzo-biotita gnaiss.

Os gnaisses apresentam-se frequentemente intercalados com anfibolitos e metagranitoides como os da Suíte Borrachudos. Lobato (2005) atribuiu o embasamento da cidade de João Monlevade como correspondentes do complexo Arqueano Guanhães. No Complexo Guanhães ocorrem gnaisses e migmatitos TTG datados entre 2867 e 2711 Ma, corpos graníticos, um dos quais datado em 2710 Ma (Silva *et al.* 2002), faixas metavulcanosedimentares possivelmente arqueanas e sequências metassedimentares.

Segundo Padilha (2000), a suíte gnáissica-granítica borrachudos apresenta baixos mergulhos sobre o embasamento Arqueano. Os itabiritos (Eschwege, 1833) presentes na região, são formações ferríferas metamórficas e fortemente oxidadas apresentando descontinuamente corpos de minério de alto teor (>64% Fe), de morfologia mais ou menos lenticular e dimensões variáveis desde alguns decímetros até centenas de metros. São identificados os seguintes tipos de itabiritos: quartzo itabirito, itabirito dolomítico e itabirito anfibolítico (ROSIÈRE & CHEMALE, 2000; SPIER *et al.*, 2007).

Nos arredores do limite sul do Parque Natural Municipal do Areão com área de 24,4 hectares, em João Monlevade, é possível visualizar um contato geológico entre os gnaisses graníticos da suíte borrachudos com rochas metassedimentares supracrustais. Essas são gnaisses graníticos bandados de granulação grosseira a média com presença de biotita, quartzo, plagioclásio, anfibólios e acessórios (SILVA & NETO, 2020).

A litologia que predomina nos afloramentos dos paredões centrais da região é um quartzito sericítico, com composição mineralógica principal formada por grãos grosseiros de quartzo e finas lâminas de muscovita, com presença ainda de alguns

		RELATÓRIO TÉCNICO
<p style="text-align: center;">PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA</p>		

minerais opacos, no qual tendem a ficarem mais ferruginosos quanto maior for à altitude. A mineralogia dessa rocha consiste basicamente em grãos médios a grosseiros de quartzo e minerais de ferro, lâminas de óxidos de ferro (hematita do tipo especularita) nas rochas mais frescas e hidróxidos de ferro (limonita e goethita) nas mais alteradas (SILVA & NETO, 2020).

Ocorrem também na região, xistos compostos de muscovita e quartzo, caracterizados como muscovita-xistos podendo apresentar como acessório cianita e minerais opacos que estão aparentemente sobrepostos logo abaixo aos quartzitos sericíticos.

6.1.4.2 Correlações Estratigráficas

Na região do município de João Monlevade o contato entre as litofácies das rochas metassedimentares supra cristais com o gnaiss borrachudos ocorrem de forma abrupta, à sugestão seria que os quartzitos e os xistos seriam representações do grupo Caraça, do supergrupo Minas, especificamente à formação Moeda, sendo os quartzitos a principal litologia da formação e os xistos representariam lentes de um membro indiviso. Reeves (1966) identificou como sendo da Formação Moeda, do grupo Caraça, os quartzitos micáceos de grão fino a médio, os xistos de quartzo-mica granulado da cidade João Monlevade. Em algumas áreas como na Serra da do Andrade, verifica-se um quartzito ferruginoso grosseiro análogo aos que são encontrados na região, sendo considerado como pertencente à formação Moeda.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

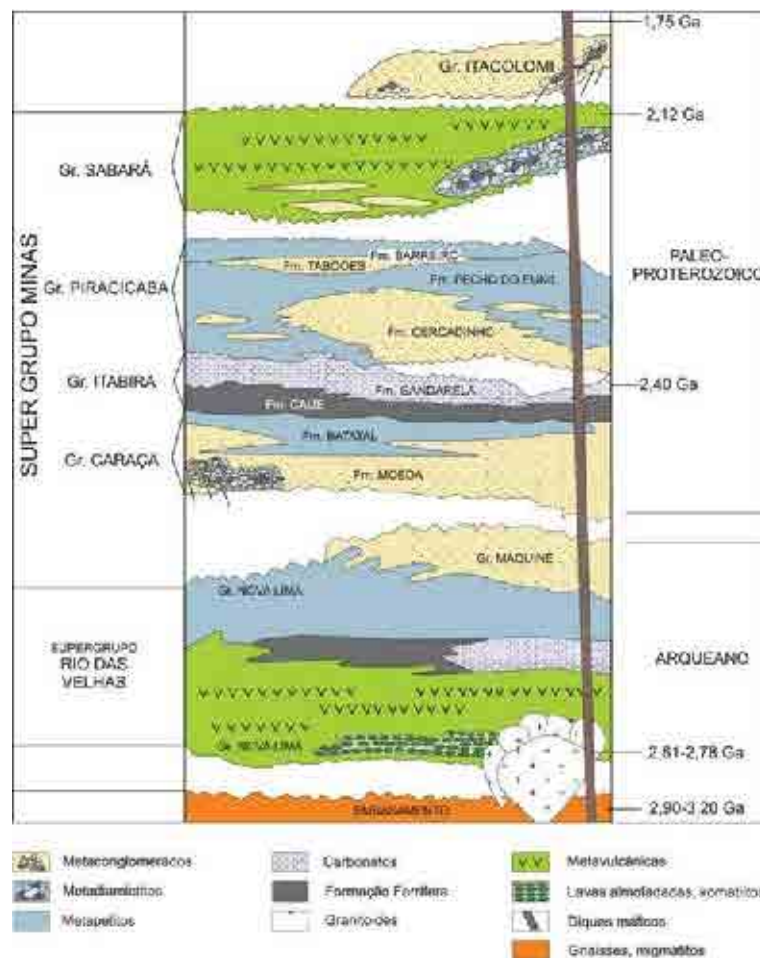


Figura 6-4. Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero. Fonte: Alkmim e Marshak, 1998

6.1.5 Geomorfologia

Alguns arcabouços geológicos e geomorfológicos proporcionam particularidades marcantes na paisagem da região do estudo, como por exemplo: grandiosos afloramentos rochosos, uma topografia elevada e irregular, a riqueza mineral, a abundância de recursos hídricos cujos cursos são controlados, em grande parte, pela estrutura rochosa, dentre outros (SILVA, 2007).

A região está inserida dentro do Quadrilátero Ferrífero, no qual apresenta uma superfície topograficamente elevada, em contraste com as terras baixas e as colinas dos complexos metamórficos adjacentes, onde as altitudes, comumente, são inferiores a

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

900 metros. Em suma, a região corresponde a uma superfície planáltica, onde a morfologia varia de suaves colinas nas áreas associadas às formações graníticas e gnáissicas, a trechos bastante acidentados, onde predominam cristas com vertentes ravinadas e vales encaixados, associados aos afloramentos de quartzitos, itabiritos e da canga ferruginosa (HERZ, 1978).

Desta forma, a região aparece como um conjunto de feições geomorfológicas resultantes de diferentes condições litoestruturais (BARBOSA & RODRIGUES, 1967), sendo as diferenças de declividade das vertentes e de altimetria relacionadas às variações litológicas (VARAJÃO, 1988). Em alguns casos, as variações de litologia são responsáveis pelo aparecimento de desníveis superiores a 1000 metros. Em suma, o relevo da região se divide basicamente em dois tipos: linhas e cristas de cumeadas, constituindo modelados de dissecação diferencial, isolados em meio a modelados de dissecação homogênea (SALGADO, 2006). Os primeiros são distintos pela sua altimetria elevada, assim como pela continuidade e extensão da forma, geralmente, estão associados a processos estruturais de elaboração do relevo, tais como: as falhas normais e de empurrão e os fatores litológicos (itabiritos e quartzitos). Os relevos de dissecação homogênea constituem a parte central e o entorno do Quadrilátero Ferrífero, abrangendo colinas um pouco alongadas e de topos convexos e tabulares dos Complexos Metamórficos (RADAMBRASIL, 1983).

6.1.6 Hipsometria

O Quadrilátero Ferrífero é uma unidade morfoestrutural em que o controle litológico, a partir da erosão diferencial, é o maior responsável pela formação do relevo e das grandes diferenças nos níveis altimétrico, que resulta em sinclinais suspensos, anticlinais esvaziados e cristas do tipo hogback (SOUZA *et al.*, 2017).

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

As altitudes apresentam, em média, 1.000 m, entretanto algumas regiões podem chegar a ultrapassar os 1.300 m nas cristas de serras. As maiores altitudes estão associadas aos itabiritos, e aos quartzitos do Supergrupo Minas e do Grupo Itacolomi. Já as áreas mais rebaixadas ocorrem na sua porção central e entorno, onde se encontram as rochas do embasamento arqueano. Além disso, as estruturas geológicas, como dobras, falhas e fraturas, exercem importante controle nos processos de dissecação do relevo (VARAJÃO, 1991).

O município de João Monlevade possui altitudes que variam de 536 m a 1330 m de elevação, sendo a área urbana com altitude mínima de 536 m, altitude máxima de 1.331 m, e altitude média de 781 m.

A parte alta detém um relevo de serras e morros altos; encostas retilíneas e topos alinhados à convexos; além de possuir uma declividade superior a 20°; e amplitudes superior a 100 m. A parte média possui um relevo de morros baixos; encostas com formas convexas, côncavas e topos arredondados; uma declividade entre 10° e 20°; e amplitudes entre 50 e 100 m. E, a parte baixa apresenta um relevo de colinas; encostas com formas convexas, côncavas e topos arredondados; declividade inferior a 10°; e amplitude superior 10 m.

A Mina do Andrade, a norte do município de João Monlevade, possui um relevo médio em torno de 1000 m, com bases em altitudes entre 650 e 850 m, especialmente na porção que vai se aproximando do vale do Rio Conceição (Figura 6-5). Segundo Oliveira (2011), destaca-se um entorno com relevo colinoso, mais arrasado e homogêneo, com altitudes efetivamente nessa faixa (600 e 800 m). Seus limites são dados pelas planícies fluviais dos rios Piracicaba e Santa Bárbara, ambos pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Doce.

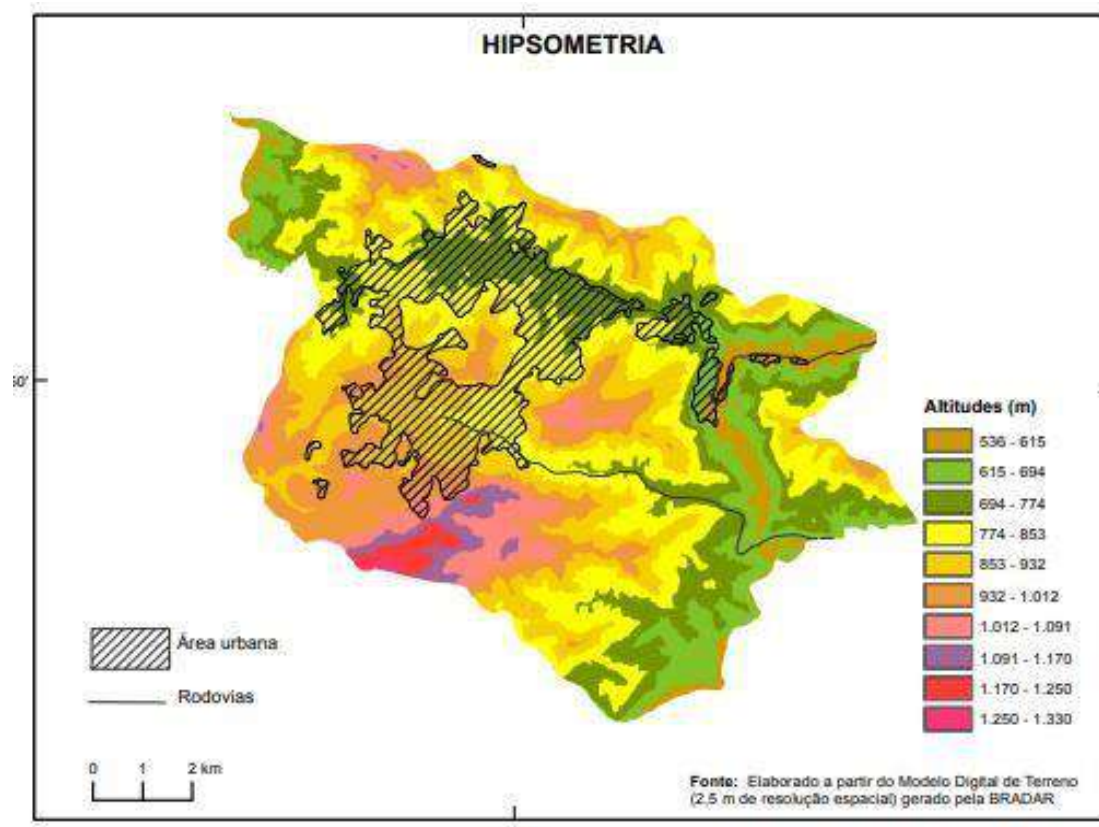
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA


Figura 6-5. Mapa Hipsométrico da região de João Monlevade, no Estado de Minas Gerais. Fonte: Elaborado a partir do Modelo Digital de Terreno (2,5 m de resolução espacial) gerado pela BRADAR.

6.1.7 Pedologia

De maneira geral, ocorrem a predominância de latossolos nos municípios de Bela Vista de Minas e João Monlevade, sendo eles: latossolos vermelho-amarelo distrófico, o mais abundante, latossolos vermelhos-distróficos e os argissolos vermelho-amarelo distrófico.

O Latossolo Vermelho (Figura 6-6) apresenta cores vermelhas, devido aos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados, e características de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade (Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2011).

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Por ser profundo e poroso ou muito poroso, esse tipo de solo apresenta condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, principalmente se forem eutróficos (de fertilidade alta). No entanto, o potencial nutricional dos solos será bastante reduzido se forem álicos, pois existe a "barreira química" do alumínio que impede o desenvolvimento radicular em profundidade. Se o solo for ácrico, existe também uma "barreira química", mas neste caso, sendo mais relacionados aos baixos valores da soma de bases (especialmente cálcio) do que à saturação por alumínio, que não é alta nos solos ácricos. Além destes aspectos, são solos que, em condições naturais, apresentam baixos níveis de fósforo (Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2011).



Figura 6-6. Latossolo Vermelho Distrófico Nitossólico. Fonte: Acervo da Embrapa Solos, 2011.

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

Os Latossolos Amarelos (Figura 6-7) são solos desenvolvidos principalmente de sedimentos do Grupo Barreiras, que constitui a faixa sedimentar costeira paralela ao litoral. Podem também ser desenvolvidos de rochas cristalinas ou sob influência destas, localizando-se numa faixa mais a oeste, afastada do litoral, na porção que antecede o planalto da Borborema (NETO, 2011; SILVA, 2011).

São solos bastante uniformes em termos de cor, textura e estrutura; são profundos e muito profundos, bem drenados, com predominância de textura argilosa e muito argilosa. Nos tabuleiros, predominam em relevo plano e suave ondulado, mas nas áreas do cristalino são encontrados em relevo desde ondulado a montanhoso. Apresentam sequência de horizontes A e Bw, com predomínio do horizonte superficial do tipo A moderado e proeminente e, raramente do tipo húmico; baixa fertilidade natural, com baixa soma de bases; teores muito baixos de fósforo assimilável e reação forte a moderadamente ácida. Em sua grande maioria ocorrem com uma coesão nos horizontes subsuperficiais, que podem restringir o desenvolvimento das raízes (NETO, 2011; SILVA, 2011).

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Figura 6-7. Latossolo Amarelo. Foto: NETO, 2011.

6.1.8 Uso e Ocupação do Solo

Os municípios de Bela Vista de Minas e João Monlevade, localizados no Leste Mineiro, possuem uma predominância de atividade agrícola tradicional, com áreas muito acidentadas, de difícil mecanização, com solos em geral de baixa fertilidade, onde os nutrientes disponíveis foram levados pela erosão (ALVARES, 1996 & PAULA, 1997). Há também uma grande área de concentração das indústrias siderúrgicas, mineração (devido a sua proximidade com o Quadrilátero Ferrífero), celulose e monocultura de eucalipto.

Um estudo realizado por Silva *et al.* (2020) apresentou uma análise sobre o uso e ocupação do solo na cidade de João Monlevade, nos anos de 2005, 2016 e 2019. Este trabalho apontou que os usos antrópicos do solo prevaleceram sobre o uso natural, que houve um aumento da expansão urbana e que esse crescimento ocorreu nas bordas das

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

áreas ocupadas, não ocorrendo abertura de clareiras ou supressão vegetal em áreas de mata.

6.1.9 Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CECAV/CANIE) e Estudos Prévios

O Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas foi criado a partir da Resolução CONAMA Nº347/2004 para fins de registro e proteção ambiental das cavidades naturais subterrâneas, sendo estabelecido nesta resolução que o órgão ambiental competente, os empreendedores e/ou pesquisadores deverão repassar ao CANIE informações relacionadas ao patrimônio espeleológico brasileiro. Em consultas realizadas ao banco de dados do CANIE/CECAV no mês de dezembro e janeiro de 2021, e até a data de fechamento deste relatório, não foram encontradas nenhuma feição espeleológica cadastrada na plataforma na área de estudo. Contudo, ressalta-se que foi disponibilizado pela empresa ArcelorMittal Mina do Andrade um estudo do ano de 2018 (Geomil Serviços de Mineração, 2018) com informações de uma cavidade encontrada em prospecção prévia, denominada de Gruta Mina do Andrade, próxima à PDE05.

7. MAPA DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

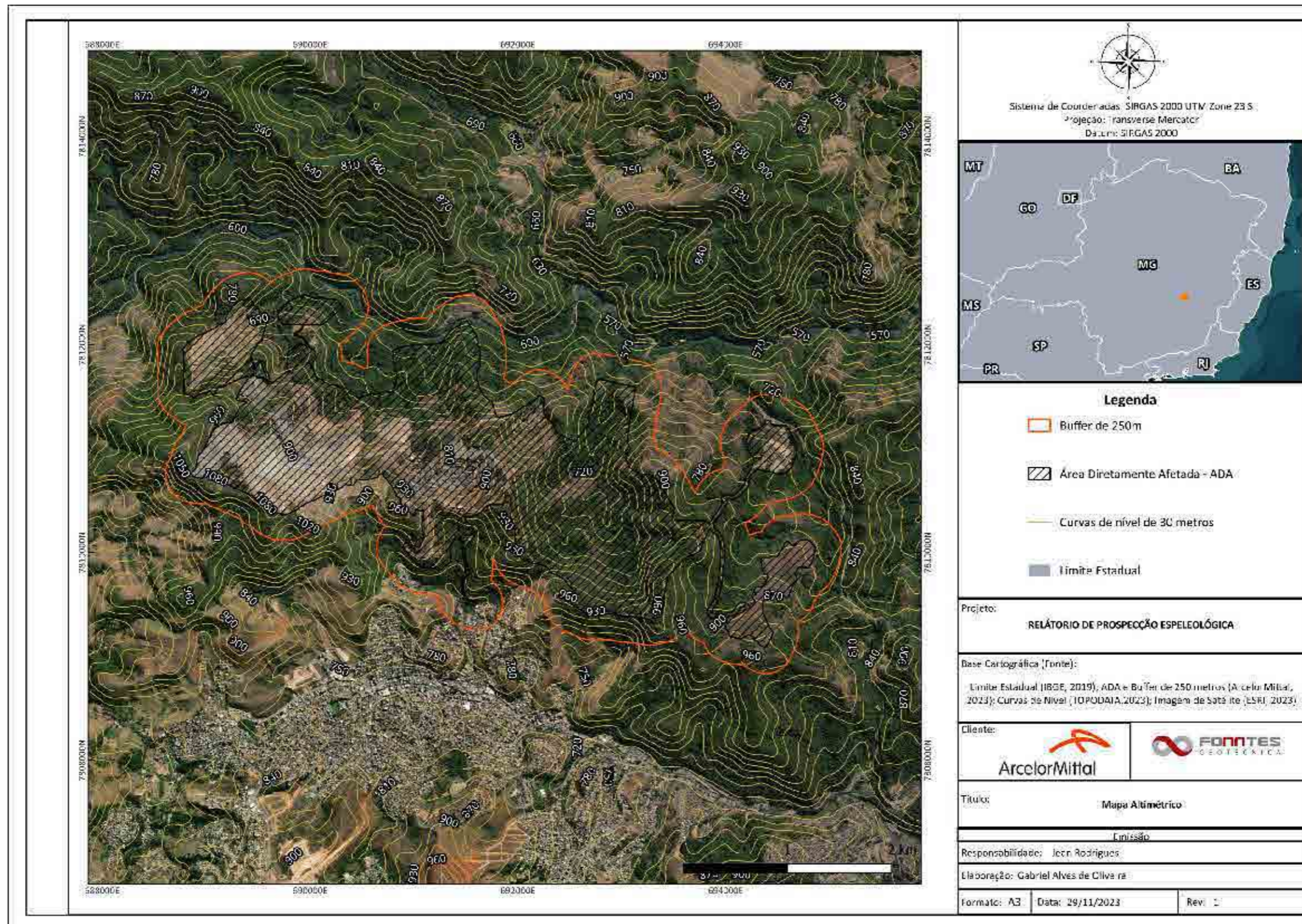
Com base em todos os elementos supracitados gerou-se o Mapa 7-4. Para tal, realizou-se uma análise multicritério utilizando o *software ArcGis* versão 10.8 onde foram atribuídos valores variando de zero a cinco, correspondendo respectivamente à ausência e presença, para os atributos estruturas geológicas, hidrografia, geomorfologia, uso e ocupação (Mapa 7-1, Mapa 7-2, Mapa 7-3). Para a litologia foram seguidos os potenciais descritos por JANSEN *et al.* (2012), atribuindo valor igual a um para litotipos com ocorrência improvável até valor igual a cinco para rochas com potencial muito alto de ocorrência, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Classificação de potencial de ocorrência de cavidades por litologia, JANSEN *et al.* (2012).

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

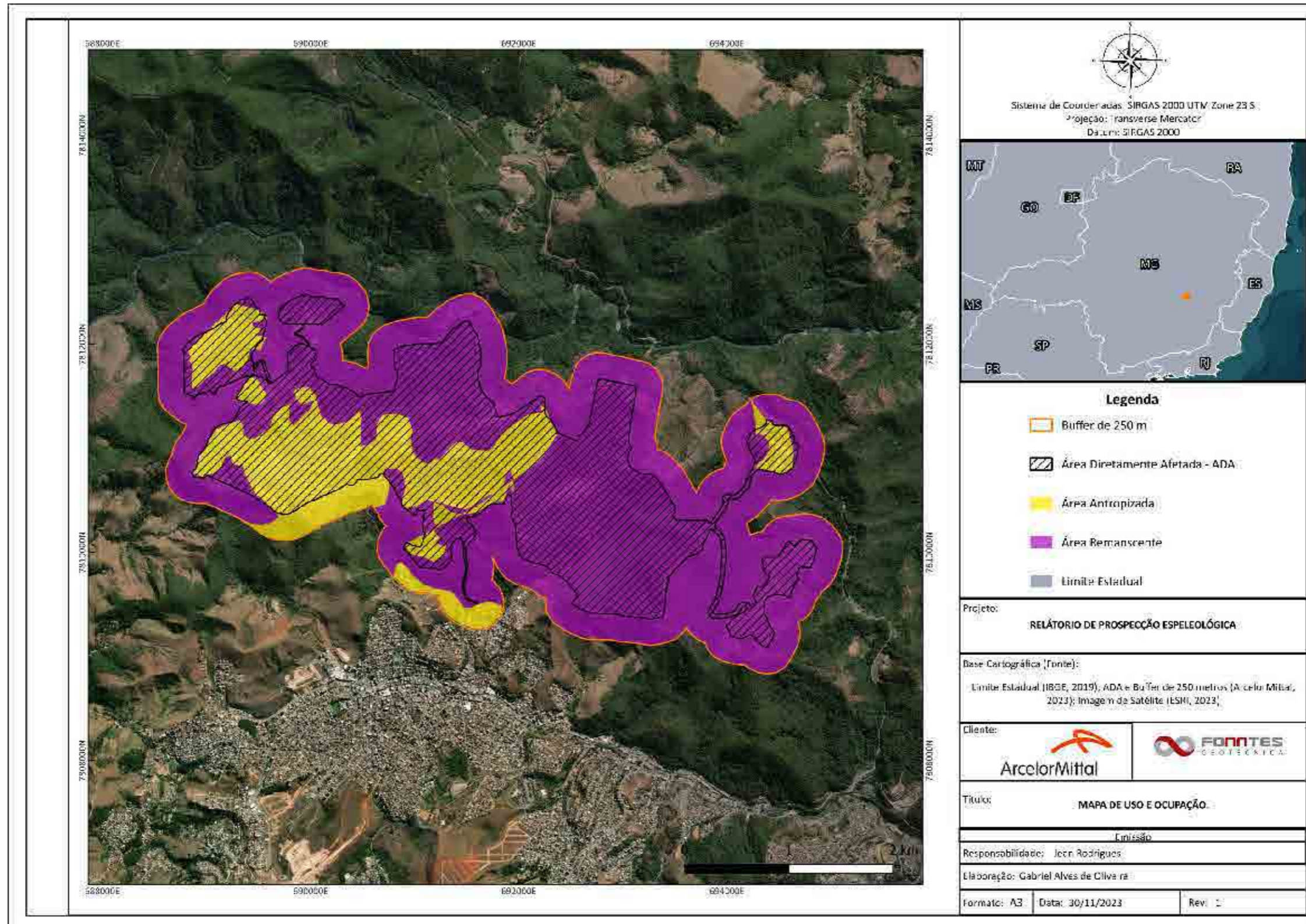
POTENCIAL	LITOTIPOS
Muito alto	Rocha carbonática (calcário, calcarenito, calcirrudito, dolomito e carbonato), evaporito e formação ferrífera (itabirito e jaspilito).
Alto	Calcrete, Calcilutito e Marga.
Médio	Arenito, calcixisto, carbonatito, conglomerado, filito, folhelho, fosforito, grauvaca, mármore, micaxisto, milonito, ortoquartzito, pelito, quartzito, ritmito, rocha calcilicática, siltito e xisto.
Baixo	Adamelito, andesito, anfíbolito, anatexito, anortosito, aplito, ardósia, argilito, arcoseo, basalto (piroxênio augítico, labradorita, anortita e olivina), brecha, calcedonito, charnockito, cloritito, cromitito, dacito, diamictito, diorito, diabasio, diamictito, dunito, enderbitito, fenito, fonolito, foyaito, gabro, glimmerito, gnaïsse, gondito, granito, granulito, granitóide, granodiorito, greisen, harzburgito, hornblendito, hornfels, ignimbrito, jotunito, kinzigito, komatito, lamprofiro, latito, laterita, lítico, máficas, mangerito, magnesito, migmatito, monzonito, nefelina, norito, nordmarquito, peridotito, pegmatito, piroxenito, riódacito, riolito, rocha alcalina, rocha piroclástica, rocha vulcânica, serpentinito, sienito, silixito, tilito, tonalito, traquito, troctolito, trondhjemito, tufito, ultramafito e websterito.
Ocorrência improvável	Aluvião, areia, argila, cascalho, lamito, linhito, sedimentos, turfa e tufo.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



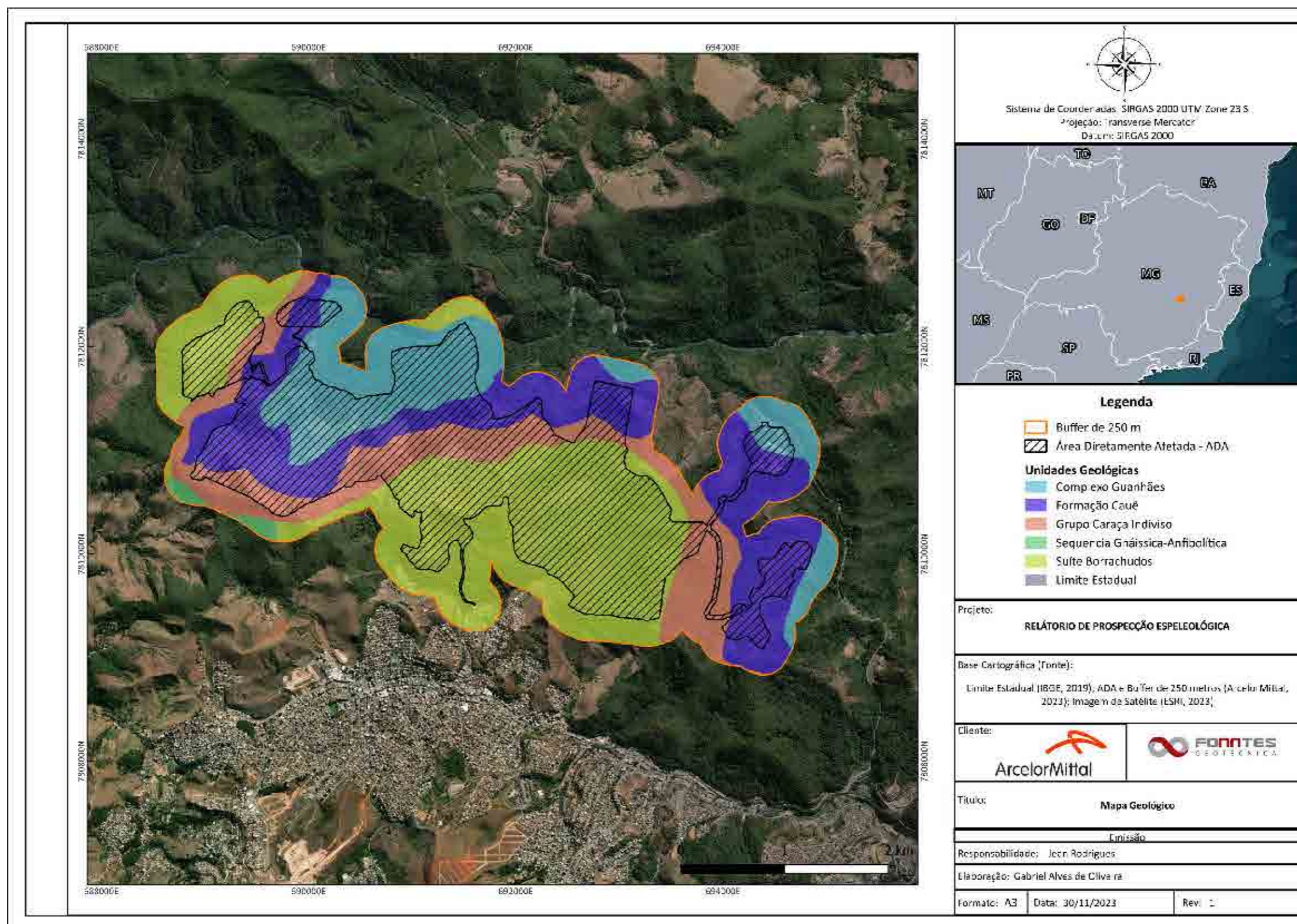
Mapa 7-1 - Mapa Topográfico Local Sobre Imagem Aérea da Área da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA). FONTE: SIGMINE, IBGE

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



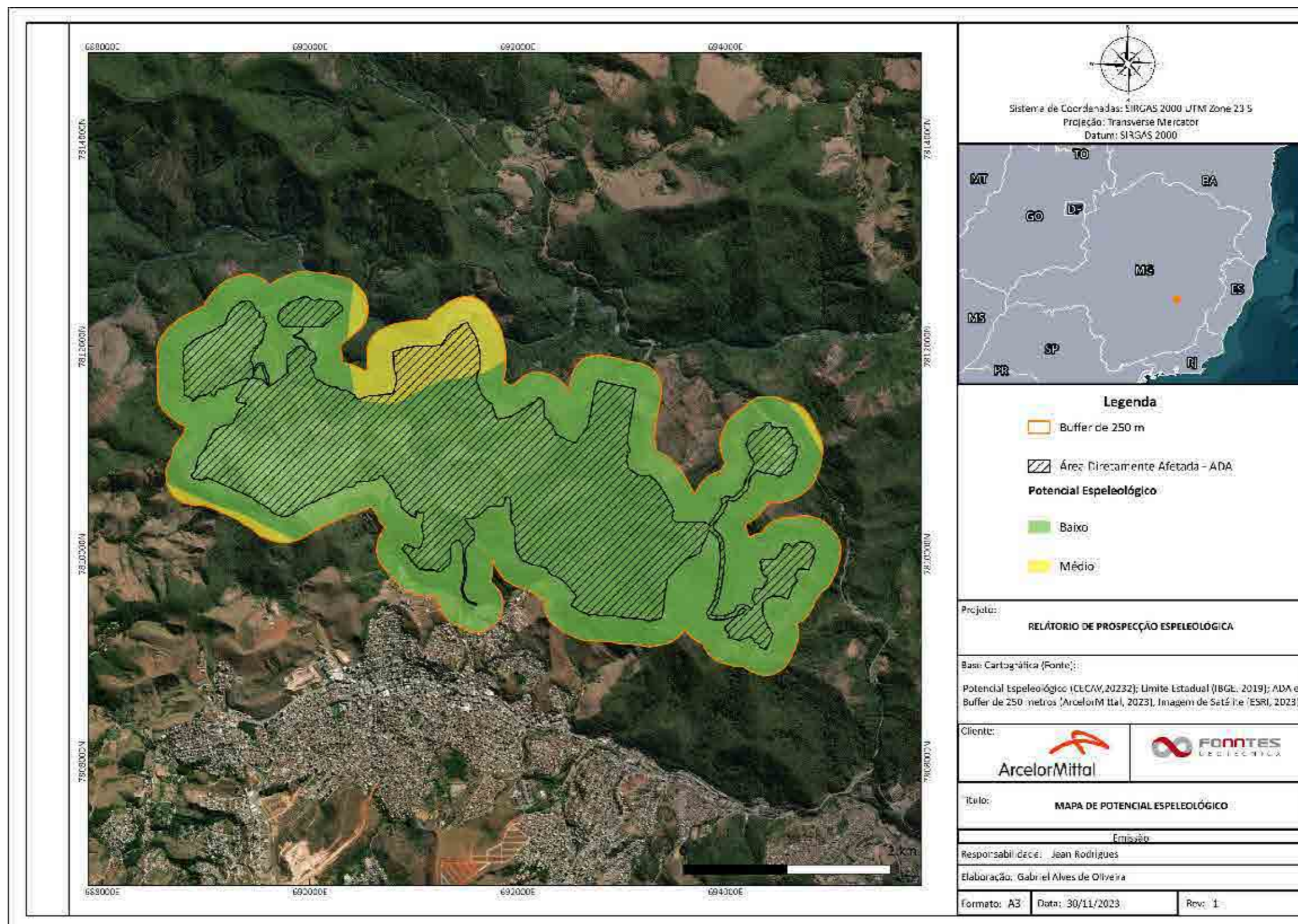
Mapa 7-2 - Mapa de Uso e Ocupação Sobre Imagem Aérea da Área da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA). FONTE: IBGE

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Mapa 7-3 -Mapa Geológico Sobre Imagem Aérea da Área da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA). FONTE: SIGMINE, GEOPORTAL

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Mapa 7-4 - Mapa Multicritério do Potencial Espeleológico da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA). FONTE: SIGMINE, IBGE, GEOPORTAL

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

8. CARACTERIZAÇÃO LOCAL

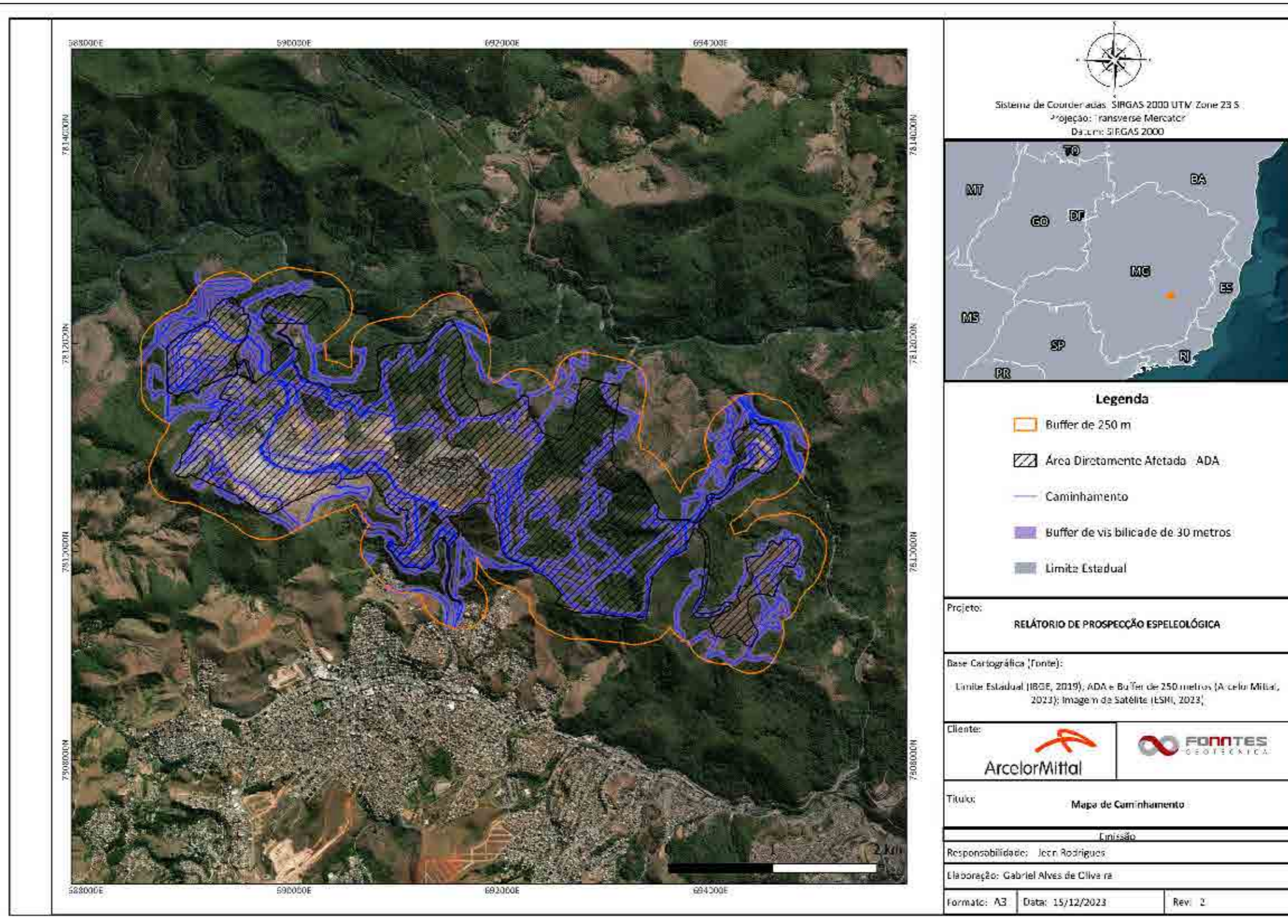
A fim de validar e refinar os dados regionais, foi realizado caminhamentos e coletas de informações por toda ADA e *buffer de 250m* entre os dias 05 a 10 de janeiro de 2022 e entre os dias 24 de janeiro a 02 de fevereiro de 2022. Haja vista que cavidades e feições cársticas podem ocorrer em áreas e litologias atípicas (PILÓ & AULER, 2013).

Foram percorridos 270,70 km, contidos nos limites da ADA acrescida do *buffer* de 250 metros da área da Mina do Andrade, priorizando as áreas diagnosticadas com maior potencial cavernícola, Mapa 8-1 e Tabela 3.

Tabela 3. Distância percorrida e Densidade de caminhamento

Total Percorrido: 301,85 km	
Densidade de Caminhamento (Distância Total/Área Total): 20,42 km/km ²	
Ocorrência Improvável	173,10km
Baixo	120,80 km
Médio	4,57 km
Alto	4,18 km

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

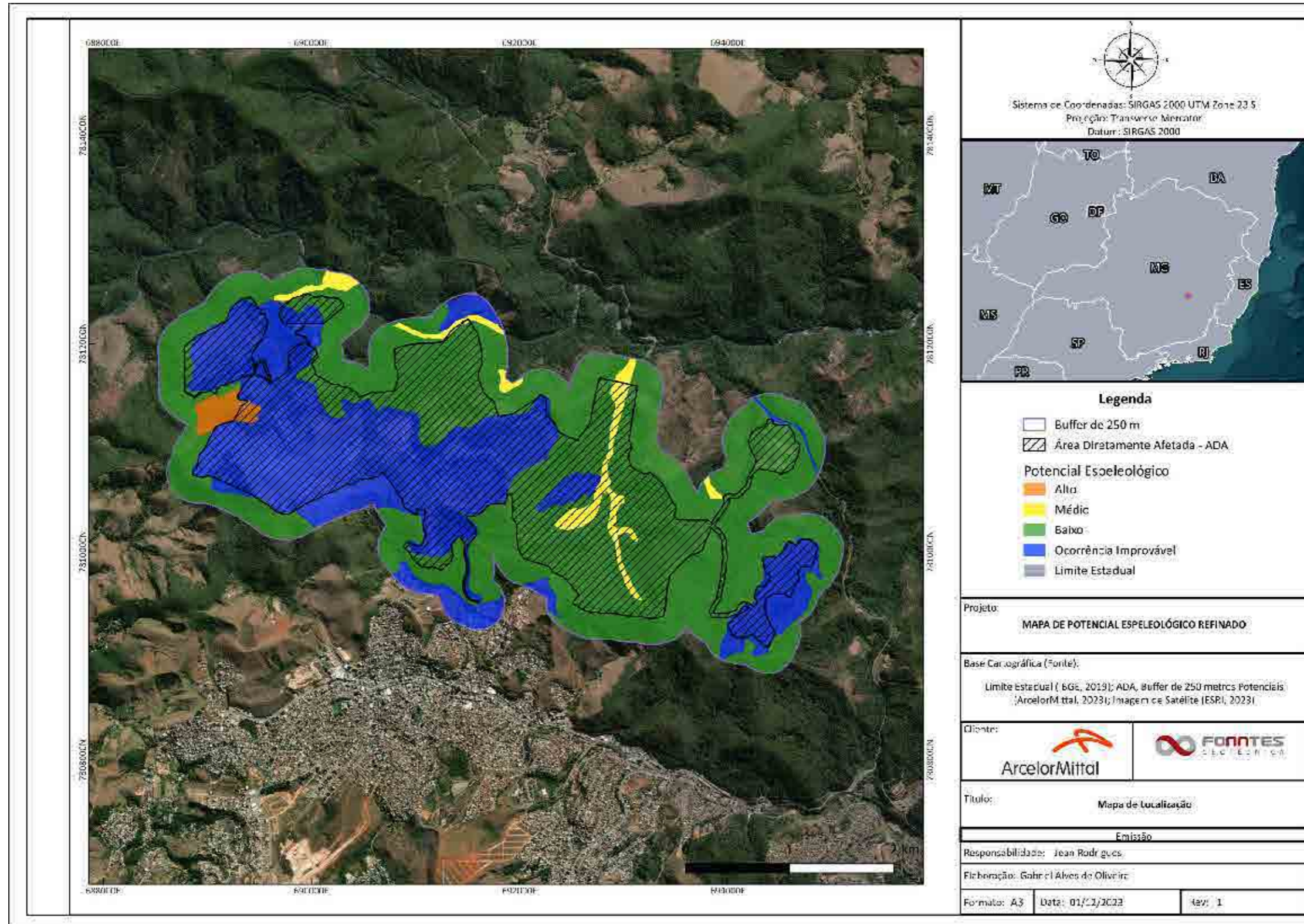


Mapa 8-1 - Mapa de Caminhamento realizado na área da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA)

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

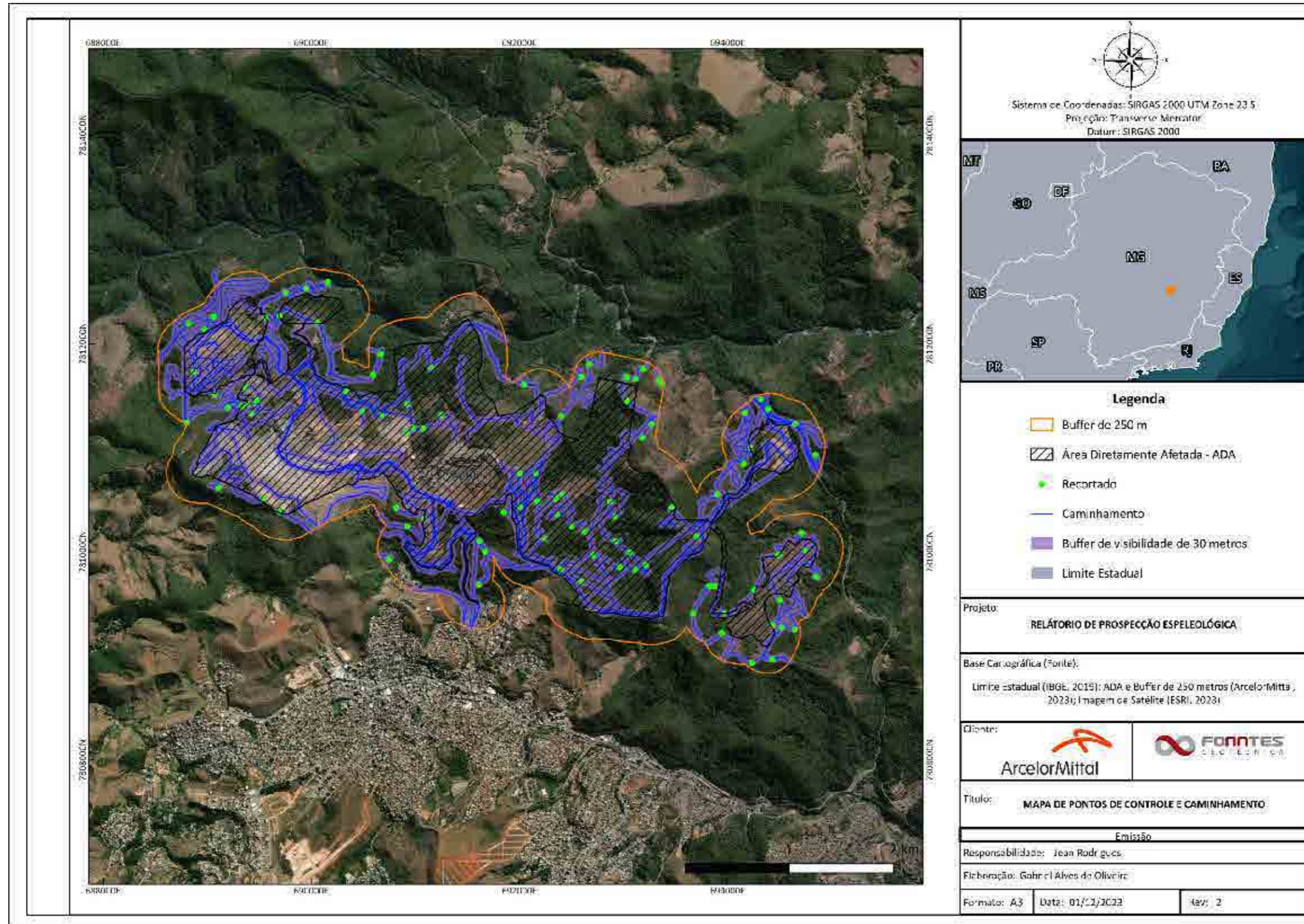
A campanha de prospecção coletou dados locais e realizou um adensamento dos caminhamentos nos locais que apresentaram maiores potenciais para ocorrência de cavidades, a compilação dos dados locais acarretaram o refinamento e confecção do Mapa de Potencial Espeleológico Refinado, (Mapa 8-2), elaborado em etapa pós-campo. Além da localização de dezenove (19) feições espeleológicas subterrâneas identificadas dentro da ADA e buffer de 250 metros, Mapa 8-4. Os demais caminhamentos de controle foram distribuídos de forma a validar as áreas remanescentes, com baixo e improvável potencial, não sendo localizadas cavidades, Mapa 8-3.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



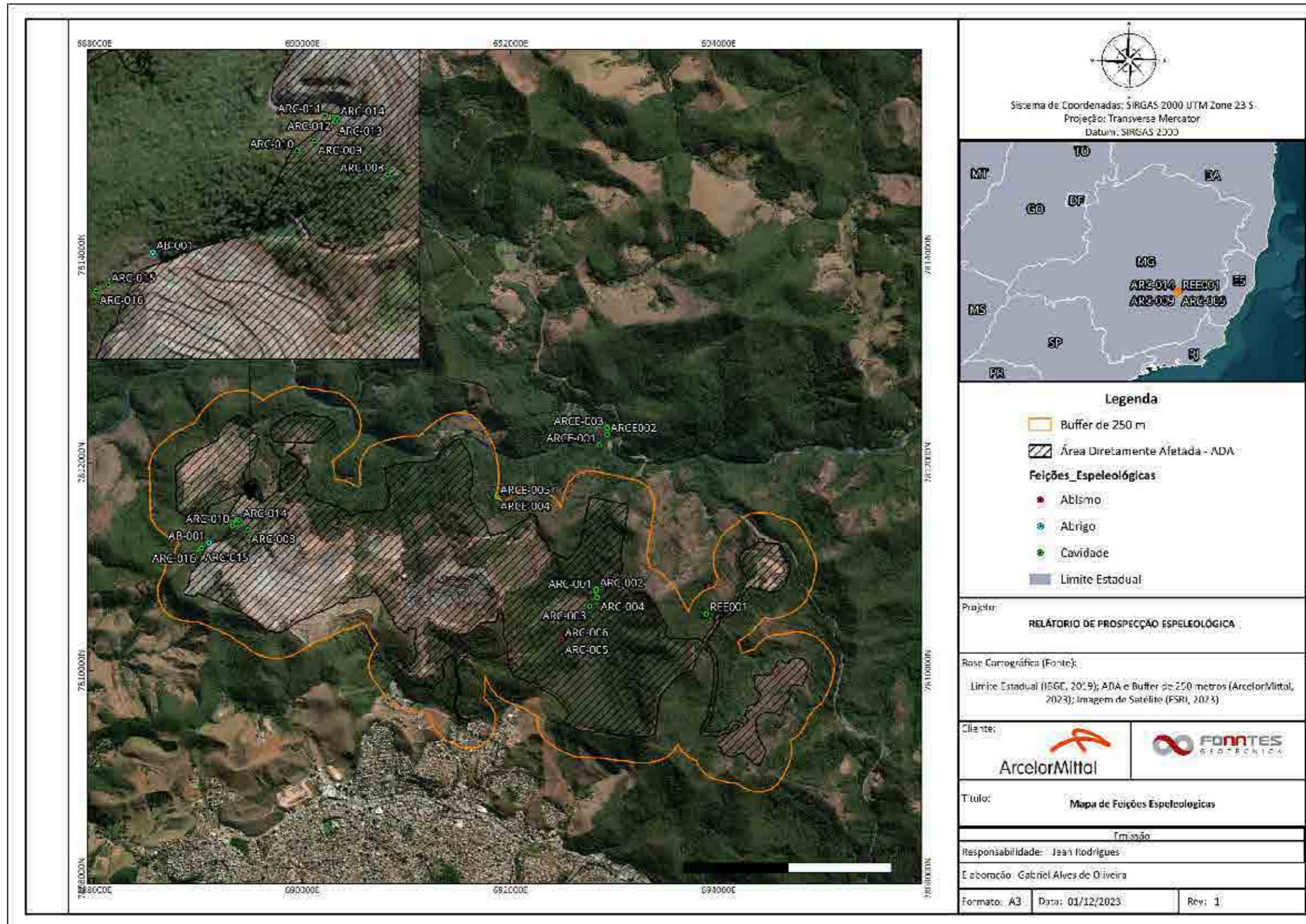
Mapa 8-2 - Mapa de Potencial Espeleológico Refinado da área da Mina do Andraze, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA)

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



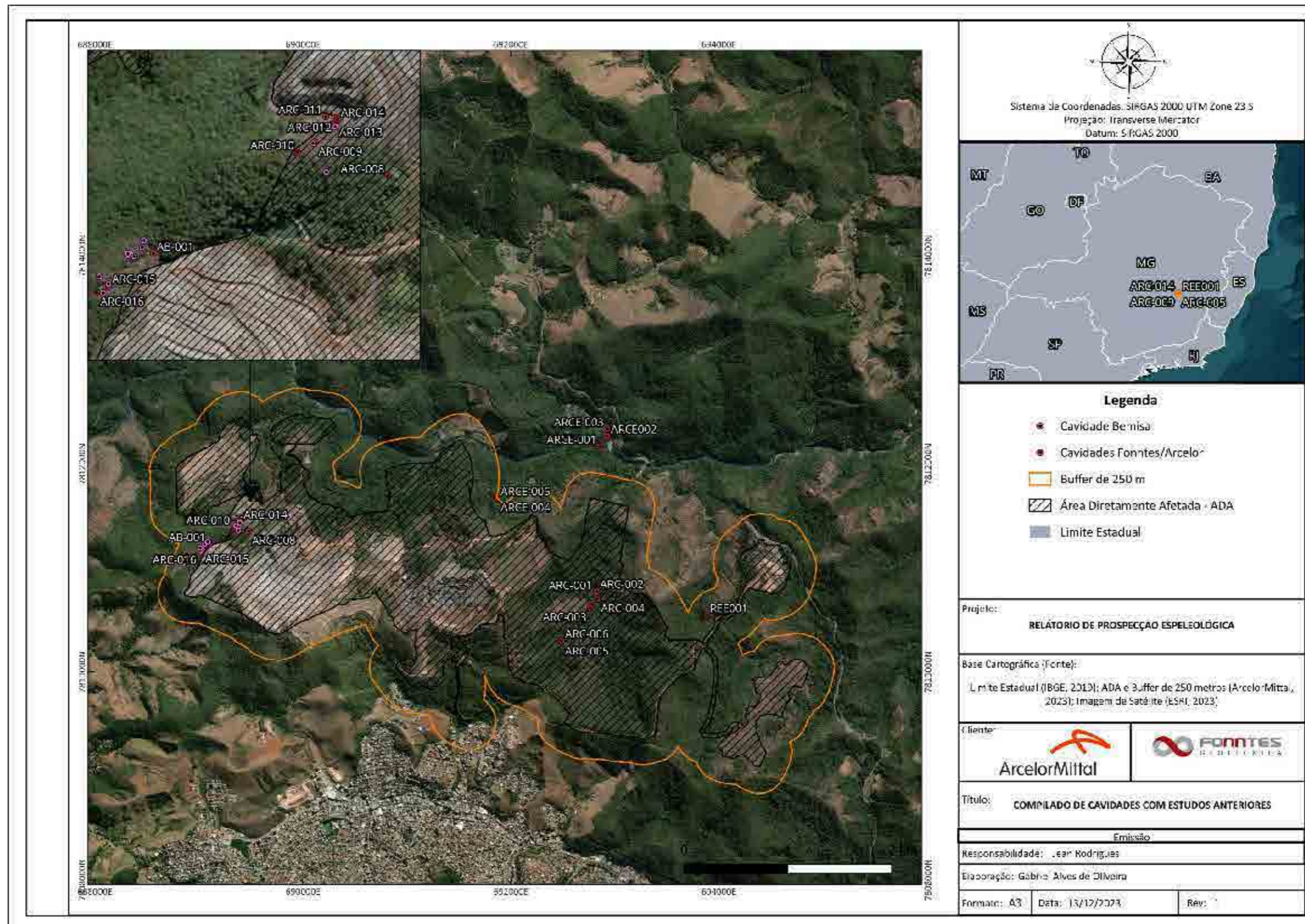
Mapa 8-3 - Mapa de localização dos pontos de controle e caminhamentos inseridos na Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA)

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Mapa 8-4 - Mapa de localização das feições espeleológicas inseridos na Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA)

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Mapa 8-5 Mapa de localização das cavidades inseridas na Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA), levando em consideração estudo da BEMISA.

9. DESCRIÇÃO LOCAL

O relevo da área do empreendimento da ArcelorMittal Mina do Andrade apresenta alta variação altimétrica, com cotas variando de 606 até 1103 metros, sendo composta por tipos geomorfológicos de serras e planaltos, Figura 9-1, passando por encostas abruptas e reentrâncias e, nas porções de base do relevo, drenagens superficiais e planícies fluviais que se encontravam inundados devido às chuvas (Figura 9-2).



Figura 9-1 - Mares de morros demonstrando a variação altimétrica de parte da região de estudo.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Figura 9-2 - Área de inundação recoberta por vegetação

A Mina do Andrade está inserida no domínio da bacia hidrográfica do Rio Doce, sob influência dos rios Piracicaba e Santa Bárbara, este último corta a área ao norte de leste a oeste, correspondendo à feição hídrica superficial mais expressiva da área com até 5,0 metro de profundidade e largura variando entre de 10,0 a 20,0 metros, e encontrando-se encaixada em rochas gnaisses. Ressalta-se a ocorrência de demais feições superficiais com importância direta ao desenvolvimento da geomorfologia e de cavidades, estas são classificadas como drenagem perene (Figura 9-4), drenagem efêmera, nascentes, áreas alagáveis e várzeas, comumente encaixadas em litotipos de gnaisses nas regiões de baixa altitude. Ademais, observa-se que as escarpas escalonadas, como degraus no afloramento, com desnível abrupto local, formam corredeiras devido à alta taxa de escoamento superficial em períodos chuvosos. Adicionalmente as feições hidrológicas naturais, notam-se uma grande quantidade de feições hídricas antrópicas, tais como

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

barramentos, bacias de sedimentação (Figura 9-5) e canais de escoamento, dispersas pela Mina do Andrade.



Figura 9-3 - Registro fotográfico do Rio Santa Bárbara, extremo norte da área

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Figura 9-4 - Córrego sem nome localizado na porção central da área



Figura 9-5 - Bacia de sedimentação 09

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

É importante destacar que para a região há uma predominância de feições hídras superficiais em detrimento de feições subsuperficiais, com o relevo sendo o controlador principal do escoamento. Assim, em resumo, durante e por um curto período após um evento chuvoso, a água precipitada atinge o topo do relevo, parte infiltra no maciço e parte flui em direção a base, movimento denominado de escoamento superficial, atingindo zonas mais baixas, gerando cicatrizes no relevo e preenchendo áreas de drenagem efêmera, além de, subordinariamente, modelarem as feições subterrâneas. O deflúvio é responsável pela erosão e o carreamento dos sedimentos inconsolidados que estiverem no caminho, tornando essas áreas mais propensas ao desenvolvimento de feições naturais subterrâneas. Desse modo, o fluxo de água é direcionado pelo relevo para as regiões de mais baixa cota, podendo alimentar drenagens perenes, infiltrar em sumidouros ou criar cursos de escoamento, remodelando relevos e cavidades (Figura 9-6).



Figura 9-6 - Curso d'água perene que percorre o interior da cavidade ARC-004.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Outra condição de significativa importância para a existência de cavidades é a presença de vegetação nativa, visto que estas são proteções naturais que ajudam a preservar a dinâmica evolutiva natural das feições, podendo auxiliar no desenvolvimento ou proteger a rocha, fonte de erosões físicas e químicas. Foram realizados caminhamentos a fim de verificar os locais cobertos por vegetação nativa, em especial, os locais em que há associação de plantas com os maciços rochosos, dando destaque a porção leste de área prospectada devido a sua vegetação de alta densidade (Figura 9-7). De maneira geral, a Mina do Andrade está inserida no Bioma Mata Atlântica, cuja cobertura vegetal é descrita como Floresta Estacional Semidecidual, caracterizada por vegetação de porte arbustivo e arbóreo de porte médio e grande (Figura 9-7). Observa-se também, em porções aplainadas e altas do relevo, vegetações arbustivas retorcidas e esparsas descritas como campos de altitude (Figura 9-8). Ocorrem ainda regiões de pastagens e áreas de reflorestamento (Figura 9-9).



Figura 9-7 - Registro fotográfico da vegetação da porção localizada a extremo leste do projeto.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Figura 9-8 - Vegetação retorcida, porções de cotas elevadas associadas a ocorrência de afloramento rochosos.



Figura 9-9 - Área de pastagem de equinos na porção central da área com vista para vegetação de reflorestamento.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Nas porções centrais é possível observar ambientes com influência antrópica, com a presença de eucaliptos antigos, com remanescentes de vegetação nativa e áreas reflorestadas, observando diferentes estágios de regeneração e de preservação, associado a áreas de implantação de mineração e estruturas associadas (e.g. torres de energia e vias de acesso secundário, Figura 9-10).



Figura 9-10 - Acesso desativado na porção centra da área de estudo

Foram também observados locais com áreas alagáveis, pequenos brejos (Figura 9-11), manguezais e mata ciliar, com vegetação densa de porte arbustivo e arbóreo de médio e grande porte.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Figura 9-11 - Área de brejo na porção central do projeto

Ressalta-se que em sua totalidade as feições cavernícolas estão localizadas em áreas de vegetação nativa, densas ou esparsas, ou nos limites de áreas antropizadas com remanescente de vegetação nativa, ou em áreas de mata ciliar, corroborando a afirmação que estas áreas correspondem a porções de maior relevância para o ambiente cavernícola.

Em relação aos litotipos encontrados, averiguou-se a existência de tipos rochosos e coberturas recentes, em que os primeiros estão dispostos na forma de uma grande dobra, já aplainada devido à erosão, e as últimas recobrem a área de maneira generalizada.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Nas porções central e a leste da área há uma predominância de cobertura por solos. A camada de solo apresenta espessura métrica, com coloração marrom a marrom-avermelhada e constituição areno-argilosa proveniente do intemperismo da rocha matriz (Figura 9-12), associado à utilização antrópica, descrito como domínios dos latossolos vermelho-amarelo distrófico. Esses solos caracterizam-se por serem bem drenados e apresentar coloração praticamente homogênea em profundidade. Já próximo às regiões alagadas e cursos de água, o solo pode atingir maiores profundidades e adquirem colorações mais escuras e, por vezes, acinzentadas devido as maiores taxas de matéria orgânica decomposta em superfície.



Figura 9-12 - Cobertura recente típica da região associada ao intemperismo da rocha matriz

Em relação aos litotipos rochosos, e de acordo com a Folha João Monlevade (BALTAZAR *et al.* 2005), na área da Mina do Andrade ocorrem principalmente as sequências supracrustais do Supergrupo Minas, representadas pelas rochas da Formação Cauê do Grupo Itabira, do Grupo Caraça e as camadas mesoarqueanas gnáissicas.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Nas porções mais baixas do relevo, na base da coluna litoestratigráficas, ocorrem as camadas mesoarqueanas dos Complexos Guanhães e Santa Bárbara, com gnaisses anfibolíticos e gnaisses TTG's (Tonalítico-Trondhjemítico-granodiorítico-granítico), quartzitos granitoides metassomáticos e migmatitos, que não foram subdivididos nesse estudo (Figura 9-13). Os gnaisses, de maneira geral, encontram-se em sua maioria já em elevado estágio de alteração, contudo em algumas rochas são e porções saprolíticas ainda é possível observar foliações planares-paralelas, além de feições reliquiares leuco e mesocrática (Figura 9-14). Essas rochas estão, por vezes, intercortadas por veios e vênulas de quartzo e/ou rochas calcisilicáticas.



Figura 9-13 - Paredão de rocha gnaiss na porção central da área

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Figura 9-14 - Rocha sã de gnaiss

Subindo na estratigrafia descrevem-se os quartzitos inseridos na Formação Moeda, estratigraficamente inferior, no Grupo Caraça. Na Formação Moeda ocorrem principalmente quartzitos, além de metaconglomerados ricos em pirita e localmente auríferos (DORR, 1969; VILAÇA, 1981; KOGLIN *et al.* 2012). Os quartzitos observados, estão dispersos nas porções oeste e extremo norte da área, e podem ser descritos como uma rocha formada em quase sua totalidade por mineral quartzoso com aspecto maciço, em algumas regiões este litotipo adquire uma foliação planar-paralela incipiente, além de porção em que os quartzos se apresentam em conatos retos entre os cristais devido a recristalização durante o metamorfismo (Figura 9-15).

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



Figura 9-15 - Afloramento e amostra típica de quartzito localizado no extremo oeste

No topo da sequência rochosas, região cento-oeste da Mina do Andrade, são encontrados os itabiritos (itabirito quartzítico, itabirito dolomítico e, em menor quantidade, itabirito anfibolíticos) pertencentes a Formação Cauê, do Grupo Itabira (Figura 9-16).

Os itabiritos na área são descritos como uma intercalação entre níveis silicáticos e noveis ferruginosos, com o mineral de maior expressão sendo a hematita encontrada nas variedades microcristalina, granular, lamelar e na forma de especularita. Em algumas porções esse litotipo encontra-se intensamente foleado e dobrado (métricas e centimétricas), e por vezes, fraturado, correspondendo a planos subvertias em repetição, gerando zonas de quebra e deslocamento. No topo é comumente observado horizontes superficiais de crostas lateríticas, também denominadas de cangas ou

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

courças ferruginosas, formados por intemperismo e pela pedogênese policíclica em rochas com expressivos teores de ferro (Figura 9-18). Os diferentes horizontes de canga e sua interação, principalmente com as rochas itabiríticas e solos, constituem-se no principal arcabouço litológico capaz de abrigar cavidades e feições pseudocársticas na região do Quadrilátero Ferrífero e, assim, na Mina do Andrade (Figura 9-17).



Figura 9-16 - Vista para taludes em itabirito, porção centro-oeste da área



Figura 9-17 - Afloramento de itabirito associado às cavidades na porção oeste da área



Figura 9-18 - Itabirito em contato com canga laterítica, cavidade ARC-009.

10. DESCRIÇÃO DAS CAVIDADES

Durante a campanha de prospecção foram levantados dados a respeito de dezenove (19) feições naturais subterrâneas, típicas do relevo pseudocárstico, localizadas na área da Mina do Andrade. As feições encontradas podem ser classificadas segundo as suas características em cavidades naturais subterrâneas, abrigo, caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna, buraco, fenda, dolinas, uvalas, lápias, reentrâncias, entre outras. O critério inicial para reconhecimento de uma feição cárstica ou pseudocárstica, como uma cavidade natural subterrânea, consiste na verificação da existência de feição fechada formada pelas paredes, piso e teto (atributo espeleométrico), seguindo-se à avaliação dos critérios que diferenciam as cavidades dos abrigos e das reentrâncias, conforme Instrução de Serviço SEMAD 08/2017 (Figura 10-1):

- i. Abismo: Cavidade caracterizada por depressão natural no relevo com desenvolvimento predominantemente vertical. Essa feição também deve ser

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

considerada uma cavidade natural subterrânea, de acordo com o conceito de cavidade adotado pela legislação espeleológica vigente.

- ii. Abrigo: Feição cárstica ou pseudocárstica que possui altura da entrada maior que seu desenvolvimento linear ($A > PH$). Os abrigos que não possuem característica de ambiente subterrâneo não devem ser considerados como cavidade natural subterrânea, não obstante serem objeto de estudos arqueológicos pelo órgão competente.
- iii. Reentrância: Feição natural cárstica ou pseudocárstica, acessível ou não ao ser humano, com características geomorfológicas específicas, tais como arcos e depósitos de tálus, sem características de ambiente subterrâneo, de variabilidade térmica e higrométrica típica do ambiente epígeo. Corresponde às interpenetrações rochosas normalmente erosivas, associadas a zonas de ruptura de relevo ou tálus. Apresenta desenvolvimento linear – DL maior que a altura da entrada da reentrância. Os depósitos químicos, clásticos e biológicos de possível valor científico ou cênico são ausentes ou pouco significativos. A função hidrológica, permanente ou intermitente (como gotejamentos ou escorrimentos) é ausente ou pouco expressiva. A reentrância não deverá ser considerada como cavidade natural subterrânea, uma vez que não se confunde com as cavidades com DL inferior a 5 metros, conforme previsto na IN MMA nº 2/2017, e não possuem características espeleogenéticas.
- iv. Cavidade natural subterrânea: todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna e buraco, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, as comunidades bióticas ali encontradas e o corpo rochoso onde as mesmas se inserem, desde que sua formação tenha sido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante (conf. inciso I do art. 2º da Res. Conama nº 347/2004).

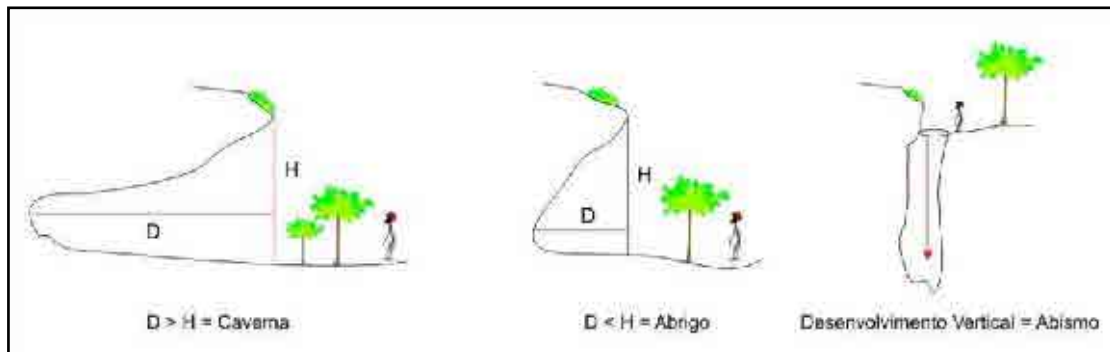
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA


Figura 10-1 - Diferença entre caverna, abrigo e abismo (Fonte: Adaptado de Linhares, 2006)

Ao término da prospecção foram identificadas dentro da ADA e buffer de 250 metros, dezenove (19) feições naturais subterrâneas, das quais dezessete (17) classificam-se como cavidades, uma (01) como abismo e uma (01) como abrigo. Dentre as feições subterrâneas identificadas, uma (01) é relatada no estudo de Geomil Serviços de Mineração, 2018, denominada de Gruta Mina do Andrade ou PDE05, correspondente a feição denominada neste estudo de ARC-014. Ressalta-se que as classificações das feições podem sofrer modificações com a elaboração dos mapas topográficos.

As feições naturais subterrâneas classificadas como cavidades foram encontradas em regiões com médio e alto potencial de ocorrência espeleológica, estando associada à existência de vegetação nativa e, por vezes, a feições hídricas (Anexo I).

As feições cavernícolas, (N=19), alocam-se, em sua grande maioria, na média (52,63%) e baixa (36,84%) vertente, e 10,53% delas, distribuídas em alta vertente (Gráfico 10-1), características típicas de cavidades formadas em rochas ferruginosas que se desenvolvem tipicamente em maior proximidade com a superfície do terreno, alta e média vertente, e possuem pequeno desenvolvimento, dificilmente ultrapassando os 25 metros de projeção horizontal.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Gráfico 10-1 - Gráfico de Posição na Vertente

Na área de estudo da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros, as feições naturais subterrâneas são encontradas nos litotipos itabirito, canga, ambas com representatividade de aproximadamente 63%, granito gnaisse (31%) e (5%) solos, ou nos contatos litológicos. Com suas definições como:

- **Itabirito:** Rocha bandada com níveis, milimétricos a centimétricos, alternados entre composições silicáticas (comumente quartzo) e ferruginosas (comumente hematita e magnetita). Difere-se da Formação Ferrífera Bandada (BIF) típica por ser metamorfizada. Corresponde a um litotipo importante para o minério de ferro.
- **Canga:** Material ferruginoso rico em hidróxidos de ferro e alumínio, correspondendo a um produto do intemperismo. Também é denominada de crosta limonítica ou “chapéu de ferro”, por cobrirem, em geral, região de maiores altitudes. Possui baixa importância ao mercado mineral, por possuir baixo volume de ferro. As cangas ainda podem ser subdivididas em quatro tipos (Dorr, 1969):
 - Canga Detrítica: corresponde a uma rocha rica em ferro, de origem detrítica e formada pela litificação de seus fragmentos, geralmente

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

itabiritos, minério de alto teor e em menor proporção quartzito e filito, derivados das rochas subjacentes e adjacentes aos itabiritos;

- Canga Estruturada ou Estrutural: menos representativa por sua baixa distribuição espacial. Não corresponde a canga propriamente dita, mas ao itabirito intemperizado e limonitizado, e devido ao seu aspecto físico semelhante à rocha original recebeu esta denominação.
- Canga Química: aplica-se a canga com reduzida quantidade de fragmentos e expressiva quantidade de limonita. Por sua constituição característica é mais aluminosa, e apresenta-se preferencialmente em encostas suaves.
- Canga Rica: corresponde à rocha com fragmentos de composição essencialmente hematítica de conteúdo de ferro superior a 64%.
- **Granito Gnaise:** Correspondem a complexos rochosos que incluem granitos, gnaisses e litologias correlatas, estando associados a materiais originários magmáticos e/ou sedimentares de médio a alto grau de metamorfismo.
- **Solos:** Meio complexo e heterogêneo, originário como produtos de intemperismo, erosão e remanejamento. É formado por partes sólidas, gasosas e líquidas com material orgânico e inorgânico (minerais).

As cavidades foram encontradas em sua quase totalidade nos contatos entre litotipos, sendo eles canga/ itabirito e canga/ solos (Gráfico 10-2). Ressalta-se que os diferentes horizontes de canga e sua interação, principalmente com as rochas itabiríticas, constituem-se no principal arcabouço litológico capaz de abrigar cavidades e feições cársticas/pseudocársticas no Quadrilátero Ferrífero, correspondendo ao acervo numérico mais expressivo para a região. Feições cavernícolas também são observadas em outras litologias como quartzito e nos complexos granitos-gnáissicos.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA


Gráfico 10-2 - Gráfico de Distribuição de Cavidades por Litologia

Em relação aos processos espeleogenéticos das cavidades hospedadas nos quartzitos e complexos granitos-gnáissicos, rochas não ferruginosas, pode-se dividi-las em gênese primária, secundária e mista. Entre as feições localizadas na área de estudo, sete (07) estão alocadas em rochas deste tipo, distribuídas como apresentado no Gráfico 10-3.

Nessas rochas a dissolução é o principal processo de desenvolvimento de espaços subterrâneos, controlando a morfologia de condutos e desenvolvimento de espeleotemas, sendo a água o fator condicionante da gênese destas cavernas, denominada de gênese secundária. Juntamente com os processos químicos, ocorrem os processos físicos de abatimento de vazios subterrâneos e o desabamento de blocos do teto e paredes, denominado de gênese primária ou em tálus. Ainda, pode-se considerar que nas feições cavernícolas ocorrem interações entre os processos químicos e físicos.

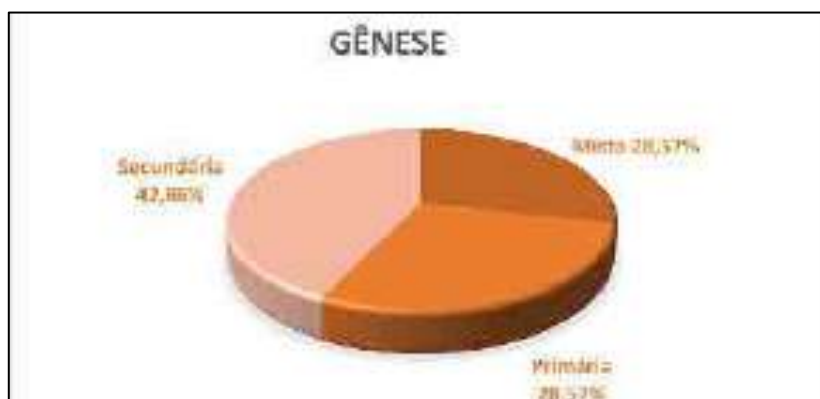
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA


Gráfico 10-3 - Gráfico de gênese para cavidades alocadas em gnaise e quartzito

Já para as demais feições, doze (12), estão alocadas em itabirito ou no contato itabirito/canga e, em síntese, cavidades hospedadas em litotipos ferruginosos possuem como possíveis processos espeleogenéticos os descritos como erosão (processos primários), lixiviação, dissolução e biogênese/ ampliação (processos secundários ou mistos), Gráfico 10-4.

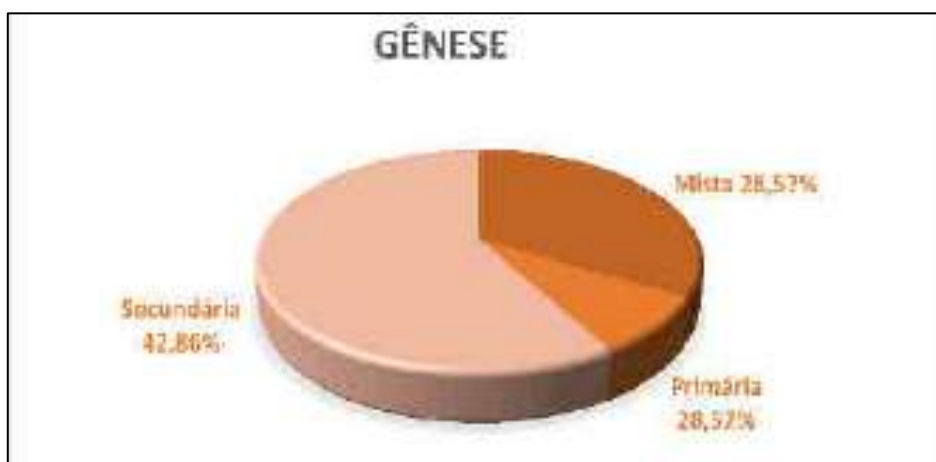


Gráfico 10-4 - Gráfico genético para cavidades alocadas em rochas ferríferas

Segundo Simmons (1963) as cavidades de erosão ocorrem imediatamente abaixo de mantos de canga. A erosão de material friável sob o manto de canga inconsolidada se inicia logo que uma drenagem rompe a camada de canga, formando um vale de encostas íngremes. Quando a inclinação da encosta do vale é acentuada, a rocha é intemperizada

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

e o material detrítico não cimentado são rolados encosta abaixo, criando pequenas cavidades. Depois de formadas as cavidades podem ser alargadas pela ação abrasiva de um curso d'água. Esse tipo de erosão pode estar relacionado a fluxos/cursos hídricos, ocorrendo em cabeceiras de drenagem, remontante (pela interceptação entre o nível freático atinge a superfície do terreno formando uma nascente), por cachoeira, nas margens de drenagens e em bordas de lagos, além de pôr desabamentos de blocos e formações em tálus nas quebras de relevo.

A gênese de espaços por lixiviação ocorre devido à porosidade intergranular do quartzo ou carbonato em solução, por processos de alteração supergênica. Este processo envolve lenta corrosão, proporcionando a quebra da estrutura da rocha tornando-a friável (Varajão *et al.* 1996, 2000), e podendo envolver uma redução de 30 a 40% do volume original. Nesse ambiente, o ferro praticamente não sofre lixiviação, permanecendo no perfil de intemperismo na forma de plamas hematíticos ou goethíticos, preenchendo os vazios resultantes (Rosiere e Chemale, 2001). Infere-se que estes plamas hematíticos ou goethíticos podem originar também parte das carapaças ou crostas encontradas em algumas cavidades.

O processo de dissolução é dependente do pH do meio, haja vista que os minerais silicatos são solúveis/móveis no meio básico e a alumina no meio ácido (pH de 4 a 5) e básico (pH de 9 a 10), gerando espaços pela dissolução de parte dos minerais.

A biota do meio pode auxiliar tanto na formação quanto na ampliação de espaços em litologias ferríferas. Aniniais como tatus, preguiças gigantes ou outros animais geraram paleotocas no passado e, atualmente, raízes de plantas provocam a contínua erosão mecânica pela quebra de rochas em suas zonas de fraquezas.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Em resumo, segundo Piló & Auler (2005) a gênese mais comum para os litotipos ferrugionosos ocorre em duas etapas, por processos dissolutivos (químicos) e pela ação de processos erosivos (físicos). A primeira fase é de caráter endógeno, envolvendo reações químicas na massa rochosa na zona freática, ambiente hipogênico (saturado), ocorrendo logo abaixo dos níveis de canga. Ainda, de acordo com Piló e Auler (2009), a zona de contato canga/minério de ferro favorece a espeleogênese, as cavidades exclusivas de canga parecem ser controladas pela variação de fácies. Posteriormente a fase de dissolução, o material friável resultante será erodido ou lixiviado para o exterior.

Em sua maioria as cavidades localizam-se na Área Diretamente Afetada – ADA (aproximadamente 79%), Gráfico 10-5, com influência principalmente dos parâmetros litológicos, estruturais, vegetação e uso e ocupação.



Gráfico 10-5 - Localização das cavidades em relação a área de estudo

Já a única feição classificada como abrigo localiza-se em média vertente, formada por itabirito/canga e está alocada na AIA, com altura da entrada maior que o desenvolvimento horizontal ($DL < H$), estando circundadas por vegetação nativa (Tabela 4).

		RELATÓRIO TÉCNICO
<p style="text-align: center;">PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA</p>		

Este levantamento e verificação das cavidades localizadas na área da Mina do Andrade, empenha-se em nortear as próximas etapas de estudos - topografia, análise de relevância, determinação da área de influência e monitoramento - das feições inseridas na Área Diretamente Afetada e no *buffer* de 250 metros.

A Tabela 4 - Resumo das feições naturais subterrâneas inseridas na ADA e buffer de 250 metros (AIA) da Mina do Andrade, versão simplificada Tabela 4 sintetiza as informações descritas acima e está integralmente apresentada no Anexo I, que sintetiza os dados coletados das cavidades durante a visita de campo de cada feição. O Anexo II apresenta o registro fotográfico de cada entrada das feições naturais subterrâneas.

11. CONCLUSÃO

Por meio do presente relatório buscou-se validar e descrever os parâmetros observados em campo que possuem relevância no diagnóstico da prospecção espeleológica na Área Diretamente Afetada e no *buffer* de 250 metros, do Projeto de Prospecção Espeleológica do Empreendimento da ArcelorMittal Mina do Andrade, nos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira, no Estado de Minas Gerais. Para tal finalidade, realizou-se a confecção do Mapa de Potencial Espeleológico Regional (Mapa 7-4), e o estudo prospectivo nos 1477,6512 hectares.

Foram percorridos um total de 380,942 km dos quais 301,85 km foram efetivamente na área de estudo, com uma densidade de caminhamento de 20,42 km/km².

No Mapa de Potencial Espeleológico Refinado (Mapa 8-2), obtido após a visita técnica, foram identificadas zonas com potenciais de ocorrências espeleológicas improváveis, baixas, médias e altas, geradas a partir da interação de parâmetros influenciadores, como hidrografia, uso e ocupação, relevo, litologia e estruturas geológicas.

O parâmetro de maior importância para a dinâmica física é a litologia, principalmente quando associado ao uso e ocupação, que é o responsável por modificações das primeiras camadas de solo.

O litotipo de maior destaque são os itabiritos, encontrados, em sua maioria, na forma de blocos isolados ou maciços rochosos com feições estruturais expressivas como foliação e fratura. O segundo litotipo de maior relevância é o gnaiss, que ocorre na forma de blocos isolados ou em paredões rochosos.

A área apresenta características de antropização com remanescente de vegetação nativa ou áreas reflorestadas. As principais atividades são a mineração, silvicultura e

		RELATÓRIO TÉCNICO
<p style="text-align: center;">PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA</p>		

áreas de pastos. As feições hídricas e o relevo estão diretamente associados ao tipo de litologia, podendo ocorrer na forma de morros arredondados ou escarpas.

Ao término da prospecção foram identificadas na ADA e buffer de 250 metros vinte e duas (22) feições naturais subterrâneas, previamente classificadas da seguinte forma: dezenove (19) cavidades, um (01) abismo e um (01) abrigo. Dentre essas, apenas uma (01) estava previamente registrada em estudos anteriores.

Desse modo, os estudos integrados dos dados bibliográficos, de geoprocessamento e dados de campo permitiram apontar a probabilidade e a real ocorrência de cavidades inseridas na ADA e no *buffer* de 250 metros do empreendimento da ArcelorMittal Mina do Andrade.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- I. COMITÊ DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO DOCE - MG, 2016.
- II. COMITÊ DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO DOCE -RIO PIRACICABA – MG, 2013.
- III. CORTE, Felipe Della. Um estudo de Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2011.
- IV. Agência Nacional de Águas, 2017.
- V. ALKMIM, F. F.; MARSHAK, S. The Transamazonian orogeny in the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil: paleoproterozoic collision and collapse in the Southern São Francisco Craton region. Precambrian Research, Amsterdam, v. 90, p. 29-58, 1998.
- VI. ALVAREZ, Victor Hugo, et al (orgs). O Solo nos Grandes Domínios Morfoclimáticos do Brasil e o Desenvolvimento Sustentado. Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa MG – 1996.
- VII. ANTIGO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2021.
- VIII. BARBOSA, G. V.; RODRIGUES, D. M. S. Quadrilátero Ferrífero. Belo Horizonte: UFMG, 1967. 123 p.
- IX. BRASIL. IBGE.Síntese de informações: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. João Monlevade, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=313620&search=minas-gerais|joao-monlevade|infograficos:-historico>. Acesso em: 14 dez. 2021.
- X. Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CECAV/CANIE) e Estudos Prévios, 2021.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

- XI. DORR, J.V.N. II. 1969. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. Paper USGS/Geological Survey Professional, Washington, n.611-A, 1969. 110p.
- XII. DOSSIN, I.A.; DOSSIN, T.M.; CHARVET, J.; COCHERIE, A.; ROSSI, P. Single-zircon dating by step-wise Pb evaporation of middle Proterozoic magmatism in the Espinhaço Range, southeastern São Francisco Craton (Minas Gerais, Brazil). In: SIMPÓSIO DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO, 2, 1993, Salvador. Anais. Salvador: SBG, 1193. p.39-42.
- XIII. Eschwege, W. L. v. 1833. Pluto Brasiliensis. Berlin, Verlag G. Reimer. Eichler, J. 1967. Das physikalische Millieu bei der Verwitterung von Itabiriten in Minas Gerais/Brasilien. Chemie der Erde, 26 (2): 119 – 132.
- XIV. Farina, F., Albert, C., Dopico, C. M., Gil, C. A., Moreira, H., Hippertt, J. P., ... & Lana, C. (2016). The Archean–Paleoproterozoic evolution of the Quadrilátero Ferrífero (Brasil): Current models and open questions. Journal of South American Earth Sciences, 68, 4-21.
- XV. GEOMIL SERVIÇOS DE MINERAÇÃO. **Avaliação Do Patrimônio Espeleológico, 2018.**
- XVI. GOMES¹, Lorena de Moura Joia et al. Uso do geoprocessamento para análise de parâmetros da qualidade da água: estudo de caso na bacia hidrográfica do Rio Piracicaba-MG. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 10, n. 3, p. 812-825, 2017.
- XVII. GUIMARÃES, PAULO DUARTE. Especialização Territorial Produtiva: O Caso da Siderurgia e da Mineração em João Monlevade-MG. Monografia (Especialização)-Curso de Geografia, Centro Ciências Humanas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

- XVIII. HERZ, N. Metamorphic rocks of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. In: Geological Survey Professional Paper 641-C: 1-81, 1978.
- XIX. MACHADO, N.; NOCE, C.M.; LADEIRA, E.A.; BELO DE OLIVEIRA, O.A. U-Pb Geochronology of Archean magmatism and Proterozoic metamorphism in the Quadrilátero Ferrífero, southern São Francisco Craton, Brazil. Geological Society of America Bulletin, v.104, p.1221-1227, 1992.
- XX. Normais climatológicas do Brasil». Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2018.
- XXI. OLIVEIRA, O. A. B.; OLIVITO, J. P. R.; RODRIGUES-SILVA, D. Caracterização da unidade espeleológica e das unidades geomorfológicas da região do Quadrilátero Ferrífero. Espeleo-Tema, v. 22, p. 61-80, 2011.
- XXII. Padilha, A. V., Vieira, V. S., & Bruno, E. M. (2000). Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil; Carta Geológica, Carta Metalogenética/Previsional-Escala 1: 100.000 (Folha SE. 23-ZD-IV Itabira) Estado de Minas Gerais.
- XXIII. PAULA, João Antônio de (coord.). Biodiversidade População e Economia: uma região de mata atlântica. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR; ECMVS; PADCT/CIAMB. 1997.
- XXIV. RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais. Rio de Janeiro/Vitória. (folhas SF 23/24). Rio de Janeiro, 1983, v. 32, 767 p.
- XXV. Reeves, R. G. (1966). Geology and mineral resources of the Monlevade and Rio Piracicaba quadrangles, Minas Gerais, Brazil. US Govt. Print. Off.
- XXVI. ROSIÈRE, C. A.; CHEMALE, F. J. Itabiritos e minérios de ferro de alto teor do Quadrilátero Ferrífero - uma visão geral e discussão. Geonomos, v. 8, n. 2, p. 27-43, 2000.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

- XXVII. SALGADO, A. A. R. Estudo da Evolução do Relevo do Quadrilátero Ferrífero, Mg – Brasil, Através da Quantificação de Dados Erosivos e Denudacionais. 2006. 101p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.
- XXVIII. SANTANA, Felipe Carvalho et al. MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO NO MUNICÍPIO DE JOÃO MONLEVADE-MG, COM A UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS.
- XXIX. SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE – SISEMA. **Instrução de Serviço nº 08/2017**. Dispõe sobre os procedimentos para a instrução dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos efetiva ou potencialmente capazes de causar impactos sobre cavidades naturais subterrâneas e suas áreas de influência. Belo Horizonte, 2018.
- XXX. SILVA, Fabiano Reis. A paisagem do Quadrilátero Ferrífero, MG: potencial para o uso turístico da sua geologia e geomorfologia. M. Sc., Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2007.
- XXXI. SILVA, Igor Henrique Fernandes; NETO, José Alves Ferreira. Geologia do Parque Natural do Areão em João Monlevade (MG) sob perspectiva da geoconservação do quadrilátero ferrífero. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 9, n. 8, pág. e216985300-e216985300, 2020.
- XXXII. SILVA. F. R. A Paisagem do Quadrilátero Ferrífero, MG: Potencial para o uso turístico para sua geologia e geomorfologia. Dissertação (Mestrado em Geografia) - UFMG, 2007, 43p.
- XXXIII. SPIER, C. A.; OLIVEIRA, S. B. de; SIAL, A. N.; RIOS, F. J. Geochemistry and genesis of the banded iron formations of the Cauê Formation, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. Precambrian Research, v. 152, n. 3–4, p. 170–206, 20 jan. 2007.

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

- XXXIV. VARAJÃO, C A C. A questão da correlação das superfícies de erosão do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: REVISTA BRASILEIRA DE GEOCIÊNCIAS, v. 24 (2): 1991. p. 138-145.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA
13. ANEXO I – TABELA SÍNTESE DOS DADOS DAS CAVIDADES
Tabela 4 - Resumo das feições naturais subterrâneas inseridas na ADA e buffer de 250 metros (AIA) da Mina do Andrade, versão simplificada

Feição Natural Subterrânea	Litologia	Geomorfologia	Posição na Vertente	Vegetação	Hidrologia	Formação Espeleológica	DL Estimado (m)	Morfologia da Entrada	Potencial Espeleológico	Gêneses	Localização
AB-001	Itabirito/Canga	Escarpa	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Abrigo	1	-	Médio	Mista	AIA
ARC-001	Gnaise	Afloramento Isolado	Baixa Vertente	Floresta Estacional/Mata Ciliar	Drenagem Perene	Cavidade	8	Lenticular	Médio	Secundária	ADA
ARC-002	Gnaise	Afloramento Isolado	Baixa Vertente	Floresta Estacional/Mata Ciliar	Drenagem Perene	Cavidade	4	Irregular	Médio	Mista	ADA
ARC-003	Gnaise	Afloramento Isolado	Baixa Vertente	Floresta Estacional/Mata Ciliar	Drenagem Perene	Cavidade	10	Claviforme	Médio	Secundária	ADA
ARC-004	Gnaise	Afloramento Isolado	Baixa Vertente	Floresta Estacional/Mata Ciliar	Drenagem Perene	Cavidade	5	Arco	Médio	Mista	ADA
ARC-005	Gnaise	Maço Rochoso	Baixa Vertente	Floresta Estacional Decidual	Queda d'água	Cavidade	4	Irregular	Médio	Primária	ADA
ARC-006	Gnaise	Maço Rochoso	Baixa Vertente	Floresta Estacional Decidual	Queda d'água	Abismo	5	Irregular	Médio	Primária	ADA
ARC-008	Itabirito/Canga	Afloramento Isolado	Baixa Vertente	Floresta Estacional/Mata Ciliar	Drenagem Perene	Cavidade	3	Triangular	Médio	Primária	ADA
ARC-009	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	6	Lenticular	Alto	Secundária	ADA
ARC-010	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	5	Lenticular	Alto	Secundária	ADA
ARC-011	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	5	Lenticular	Alto	Secundária	ADA
ARC-012	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	15	Arco	Alto	Secundária	ADA
ARC-013	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	8	Lenticular	Alto	Secundária	ADA
ARC-014	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Média Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	15	Irregular	Alto	Secundária	ADA
ARC-015	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Alta Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	8	Irregular	Médio	Mista	AIA
ARC-016	Itabirito/Canga	Afloramento com continuidade superior a 30m	Alta Vertente	Vegetação de Altitude	Não Observado	Cavidade	5	Irregular	Médio	Secundária	AIA
ARCE-004	Itabirito/Canga	Afloramento Isolado	Média Vertente	Área Reflorestada	Drenagem Efêmera	Cavidade	2	Irregular	Médio	Mista	ADA
ARCE-005	Itabirito/Canga	Afloramento Isolado	Média Vertente	Área Reflorestada	Drenagem Efêmera	Cavidade	2,5	Irregular	Médio	Mista	ADA
REE-001	Quartzito	Afloramento Isolado	Média Vertente	Área Reflorestada	Não Observado	Cavidade	4	Irregular	Médio	Secundária	AIA

Tabela 5 - Lista de Cavidades encontradas na Prospecção da BEMISA do ANEXO V.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

CAVIDADE	UTM E	UTM N	ALT	PH (m)	DESNÍVEL	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)
CAV-01	688869	7811094	1058	2,2	0,5	2,84	2,23
CAV-02	688885	7811102	1050	8,3	1,1	15,14	13,35
CAV-03	688863	7811062	1058	6,4	0,4	30,24	13,62
CAV-04	688953	7811098	1025	7,46	0,65	15,14	35,96
CAV-05	688939	7811091	1030	13,86	0,74	15,89	26,67
CAV-06	689018	7811167	1058	7,46	0,74	17,69	13,41
CAV-07	689027	7811181	1009	32,28	0,78	77,27	65,51
CAV-08	689012	7811193	1058	4,16	0,29	5,33	2,88
CAV-09	689068	7811225	1058	4,69	0,22	6,93	5,2
CAV-10	689062	7811229	1058	7,82	0,68	29,48	25,94
CAV-11	689062	7811227	1058	14,72	0,74	16,23	12,88
CAV-12	689058	7811230	1058	4,46	0,19	9,32	8,85
CAV-13	689081	7811240	1058	1,07	0	2,81	1,46
CAV-14	689084	7811251	1058	6,32	0,25	13,76	7,02
CAV-15	689356	7811407	936	12,23	0,89	62,5	44,38
CAV-16	689377	7811361	935	3,59	0,54	5,68	4,71
CAV-17	689391	7811434	908	20,07	2,15	78,82	63,74
CAV-18	688123	7810136	1058	2,78	0,17	2,64	2,07
CAV-19	688111	7810122	1058	1,89	0,2	2,08	2,89
CAV-20	688110	7810139	1058	2,56	0,14	2,96	3,46

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

14. ANEXO II - REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FEIÇÕES

ANEXO II - REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FEIÇÕES



AB-001



ARC-001



ARC-002



ARC-003 (ENTRADA 01)



ARC-003 (ENTRADA 02)



ARC-004



ARC-005



ARC-0006



ARC-008



ARC-009



ARC-010



ARC-011



ARC-012



ARC-013



ARC-014



ARC-015



ARC-016



ARCE-001



ARCE-002



ARCE-003



ARCE-004



ARCE-005

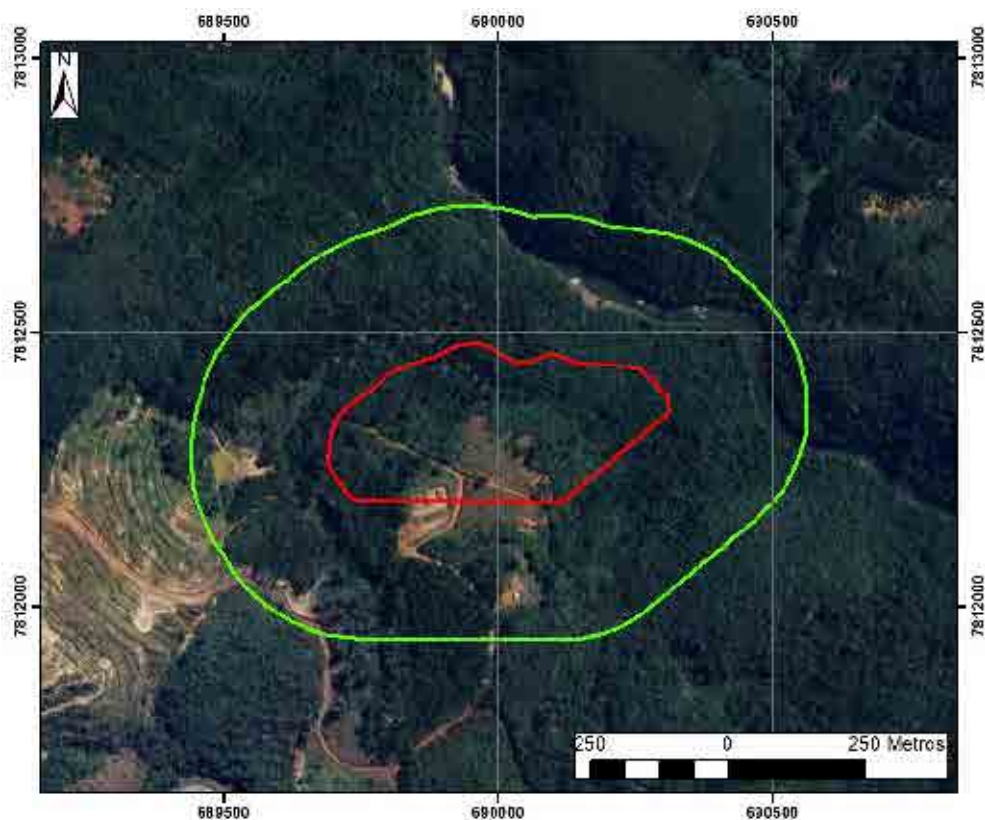


REE-001

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

15. ANEXO III - PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA LAVRA 830

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



A-02-03-8 Lavra a céu aberto - Minério de ferro

LOCAL: Mina do Andrade

MUNICÍPIO: BELA VISTA DE MINAS - MG

NOVEMBRO/2023

Sumário

1	Introdução	3
1.1	Justificativas	7
2	Metodologia.....	7
2.1	Levantamento Bibliográfico	12
2.2	Avaliação do Potencial Espeleológico.....	12
2.3	Caracterização das Feições Cársticas.....	13
3	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	14
3.1	Unidade Espeleológica.....	14
3.1.1	Unidade Espeleológica Quadrilátero Ferrífero - Conceição	15
3.2	UNIDADE GEOMORFOLÓGICA.....	21
3.2.1	Abordagem e Conceituação	21
3.2.2	Delimitação das Unidades Geomorfológicas.....	21
3.3	Unidade Geomorfológica Monlevade.....	22
4	AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO	26
4.1	Procedimento.....	26
4.2	Avaliação do Acervo Bibliográfico	26
4.3	Mapa de Potencialidade de Ocorrências de Cavernas no Brasil (Escala 1:2.500.000) 30	
4.4	Mapa de Potencialidade de Ocorrências de Cavernas no Quadrilátero Ferrífero (Escala 1:150.000)	31
4.5	Mapa de Potencialidade de Ocorrências de Cavernas na Mina do Andrade (Escala 1:20.000)	33
4.6	Determinação da Densidade de Caminhamentos.....	34
5	CAMINHAMENTO ESPELEOLÓGICO.....	35
6	CONCLUSÕES.....	44

ESTUDO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

1 Introdução

Os estudos referentes a prospecção espeleológica da área do presente licenciamento ambiental foram realizados e são apresentados neste relatório. Todos os estudos foram estabelecidos de acordo com o que expressa a legislação pertinente:

- Lei Complementar Federal nº140/11;
- Decreto Federal nº 99.556 de 01/10/90;
- Decreto Federal nº 6.640 de 07/11/08;
- Resolução Conama nº 01/86;
- Resolução Conama nº 237/97;
- Resolução Conama nº 347/04 de 10/09/04;
- Instrução Normativa/MMA nº 2 de 20/08/09 (IN 02/2009 MMA);
- Instrução Normativa/ICMbio nº 30 de 19/09/12;
- Decreto Estadual nº 44.844/08.

A Instrução de Serviço do Sistema Estadual de Meio Ambiente nº 08 de 05 de julho de 2017 (IS-SISEMA 08/2017), revisada em 05/10/2018, foi o instrumento elaborado para substituição da Instrução de Serviço SEMAD nº 03/2014 de 26 de dezembro 2014 (IS-SEMAD 03/2014). A IS-SISEMA 08/2017, em seu artigo 2º apresenta como sua designação:

Art. 2º - Os procedimentos descritos nesta IS devem ser aplicados e cumpridos nos processos de licenciamento, controle e de fiscalização ambiental de atividades e de empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente causadores de impactos sobre cavidades naturais subterrâneas ou sobre suas áreas de influência, a fim de compatibilizar as fases do licenciamento ambiental com os estudos de prospecção espeleológica, de avaliação de impactos, de caracterização ou de classificação de relevância das cavidades naturais subterrâneas e com a definição das medidas de compensação espeleológica.

Assim, a IS-SISEMA 08/2017 é o documento orientativo, e estabelece todas as diretrizes e informações pertinentes a verificação, e avaliação do patrimônio espeleológico em objetos/empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais. Dessa forma, os estudos ora apresentados para este processo de licenciamento foram executados e relatados de forma a se adequar ao que é exigido nesta instrução, em sua versão mais atualizada.

Este relatório abrange o novo processo de licenciamento da ArcelorMittal S.A. – Mina do Andrade, para implantação da operação de lavra do minério rolado, no local denominado Paiol, associado as operações da Mina do Andrade, enquadrada no Anexo Único da Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 217, de 6 de dezembro de 2017, no seguinte código:

- A-02-03-8 Lavra a céu aberto - Minério de ferro;

A lavra deste depósito superficial será muito importante para o empreendimento, pois o minério existente no mesmo é constituído majoritariamente por fragmentos de hematita, com alto teor em ferro, semelhante ao minério que já vem sendo extraído nas demais frentes de lavra da Mina do Andrade. Este tipo de jazimento permite uma exploração relativamente simples, essencialmente mecânica, com utilização esporádica de explosivos, contribuindo para a alimentação regular da planta de beneficiamento. Todo o minério explotado (ROM - run of mine) será beneficiado a seco na planta existente na Mina do Andrade, empreendimento principal ao qual se associa.

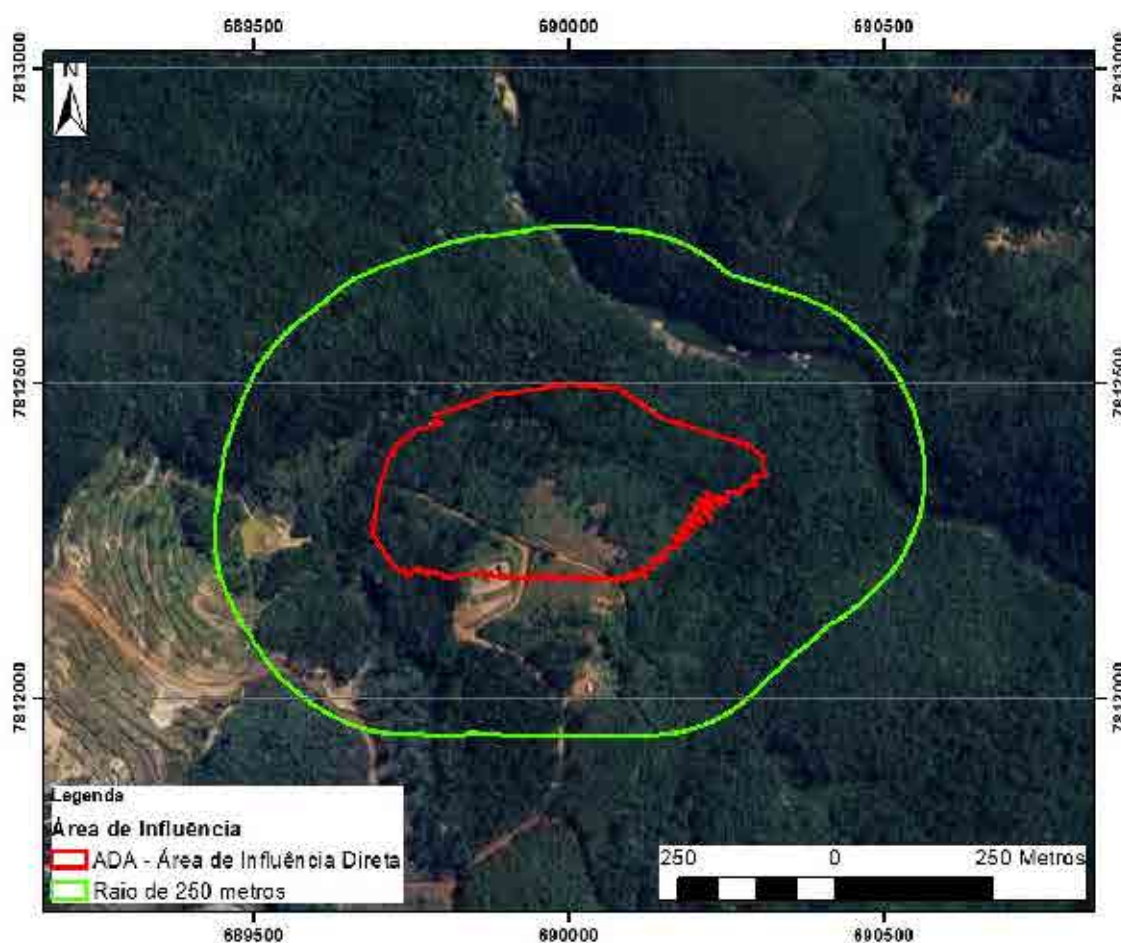


Figura. Área Diretamente Afetada pelo empreendimento e seu raio de 250 metros.

O licenciamento em questão constitui-se no requerimento na modalidade Licença Ambiental Concomitante (LAC2), para implantação da operação de lavra do minério de ferro existente. Para processos de requerimento de licença instruídos nesta modalidade com apresentação de Estudo de Impacto Ambiental – Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) deve-se apresentar os estudos espeleológicos conforme determinado na IS-SISEMA 08/2017, os empreendimentos potencialmente causadores de impactos no patrimônio espeleológico, situados em área com potencial à ocorrência de cavidades, ou que identificaram cavidades em sua área de influência devem apresentar na formalização dos estudos ambientais os seguintes itens:

- Relatório do estudo de prospecção espeleológica sobre a Área Diretamente Afetada do empreendimento, ou em seu entorno em raio de 250 metros (preferencialmente apresentado no requerimento da licença, podendo ser solicitada como informação complementar), devendo incluir:
 - Estudo referente ao critério locacional (cavidades);
 - Avaliação dos impactos da atividade ou do empreendimento sobre o patrimônio espeleológico;
- Estudos para definição da área de influência e perímetro de proteção das cavidades, caso seja constatada a ocorrência de cavidades naturais subterrâneas na área diretamente afetada pela atividade; preferencialmente no requerimento de licença, podendo ser solicitada como informação complementar;
- Estudos para classificação de relevância das cavidades, caso existam ou venham a ocorrer impactos sobre estas, seu entorno ou perímetro de proteção, conforme o caso;
- Proposta conceitual de compensação caso existam ou venham a ocorrer impactos negativos irreversíveis em cavidades naturais subterrâneas de alta ou média relevância.

Seguindo essas determinações apresenta-se para o presente licenciamento o relatório de prospecção espeleológica abrangendo os seguintes itens:

- Relatório do estudo de prospecção espeleológica sobre a Área Diretamente Afetada do empreendimento, ou em seu entorno em raio de 250 metros (preferencialmente apresentado no requerimento da licença, podendo ser solicitada como informação complementar), devendo incluir:
 - Estudo referente ao critério locacional (cavidades);
 - Avaliação dos impactos da atividade ou do empreendimento sobre o patrimônio espeleológico;

Os estudos realizados configuram-se na avaliação preliminar do patrimônio espeleológico (prospecção espeleológica), com o intuito de avaliar e ressaltar as características da área diretamente afetada do empreendimento (acrescida de seu raio de 250 metros), através dos trabalhos de prospecção e mapeamento, quanto à possibilidade de existência de estruturas cársticas e pseudocársticas, neste caso, em formações ferríferas e depósitos lateríticos/itabiríticos, conforme expressa a IS-SISEMA 08/2017 (Ver. 01/18):

“A prospecção espeleológica deverá ser realizada em toda a Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento e seu entorno imediato de 250 metros, adensando a malha de prospecção nas áreas com maior potencial espeleológico.”

A ADA do processo de licenciamento em questão (bem como seu raio de influência de 250 metros), prevê a execução de serviços e implantação de estrutura sobre uma área onde já ocorreram intervenções antrópicas. Embora terrenos antropizados não apresentem considerável potencial para a ocorrência de feições cársticas, todos os critérios de prospecção e avaliação do patrimônio espeleológico (conforme a densidade de caminhamentos destinados a adequada prospecção, e ao seu potencial espeleológico) serão aplicados na sua avaliação. Portanto os trabalhos de prospecção espeleológica serão realizados de forma a abranger totalmente a superfície do terreno em licenciamento, no empreendimento, independentemente da existência de terrenos antropizados, e do potencial de ocorrência de estruturas cársticas.

A Área Diretamente Afetada (ADA) do presente licenciamento, correspondendo a uma área de 13,30 hectares (18,86%), e o Raio de 250 metros possui 57,18 hectares (80,69%), totalizando 70,49 hectares de superfície a ser avaliada. A área deste licenciamento integrará o conhecimento acumulado sobre o patrimônio espeleológico da região empreendimento agregando novas informações, geradas para subsidiar uma avaliação contínua, à medida que as operações evoluírem.

Conforme solicitado na IS-SISEMA 08/2017 (Rev. 01/18), os trabalhos elaborados são apresentados de acordo com o escopo descrito em seu Anexo II – Termo de Referência para Estudo de Prospecção Espeleológica, contendo:

- Metodologia teórica e prática para elaboração do estudo de prospecção espeleológica;
- Resultados dos trabalhos de prospecção espeleológica nas áreas de influência deste processo de licenciamento;

Sendo obrigatória a apresentação dos documentos:

- Registro de responsabilidade técnica junto ao conselho profissional dos profissionais responsáveis pelo estudo (ART);
- Cadastro Técnico Federal (CTF) da empresa/técnico responsável pela prospecção;
- Relatório de prospecção espeleológica;

Avaliado o potencial espeleológico local da ADA e seu raio de 250 metros (com base no mapa de referência estabelecido) e nas bases de dados existentes (CECAV-ICMBio e SBE), não foram identificadas feições espeleológicas no sentido da legislação vigente (Decreto Federal nº 99.556 de 01/10/90), sendo posteriormente

confirmada esta informação com a realização dos caminhamentos de prospecção espeleológica. Em dados secundários utilizados como fonte, ocorrem registros da existência de cavidades na região, no entanto, estas estruturas encontram-se a distância superior a 800 metros da ADA deste empreendimento.

Os trabalhos que constituem a presente avaliação do patrimônio espeleológico foram realizados sob a responsabilidade do geólogo/espeleólogo Kerley Wanderson Andrade CREA/MG 120.333/D – Registro SBE nº 1.822.

1.1 Justificativas

A avaliação do patrimônio espeleológico (prospecção espeleológica) tem a função de verificar e ressaltar os caracteres desta natureza na área diretamente afetada pelo alvo do licenciamento acrescida de seu raio de 250 metros, através dos trabalhos de prospecção e mapeamento, quanto à possibilidade de existência de feições cársticas e pseudocársticas.

Os trabalhos de prospecção visam a verificação das feições geológicas e geomorfológicas representativas e relevantes ao desenvolvimento de feições cársticas/pseudocársticas, baseado na análise das Unidades Geológicas, Geomorfológicas e Espeleológicas nas quais se insere a área alvo, conforme se estabelece no trabalho de Oliveira et al. (2011), e no escopo estabelecido da IS-SISEMA 08/2017.

A análise destas unidades, permite a avaliação de caracteres e feições favoráveis, ou não ao desenvolvimento de estruturas cársticas/pseudocársticas, segundo os critérios genéticos adotados pela comunidade científica, espeleológica e geológica. Nos respectivos itens que as descreve, serão detalhados estes aspectos relevantes, os quais serão perseguidos nas observações de campo. Estes aspectos deverão fornecer informações que permitirão restringir e especificar zonas mais favoráveis a presença de feições cársticas nos terrenos em questão.

Para a classificação das áreas com relação ao seu potencial relativo, a existência de patrimônio espeleológico, utilizou-se uma metodologia estabelecida para avaliar qualitativamente as extensões de terreno mais favoráveis à presença de feições cársticas, assim como uma metodologia para estabelecer o adensamento adequado de caminhamentos necessários a verificação do potencial espeleológico, sobretudo nas áreas definidas como de potencial favorável.

2 Metodologia

A metodologia utilizada para a definição e caracterização de feições espeleológicas (caso sejam encontradas) no estudo em avaliação é aquela definida e adotada na Instrução de Serviço SISEMA nº 08/2017 (Rev. 01/18) – IS-SISEMA 08/2017. Sendo que as definições utilizadas na IS-SISEMA 08/2017 foram estabelecidas pelo GRUPE – Grupo Interdisciplinar de Espeleologia, instituído pela Resolução Conjunta

SEMAD/IEF/FEAM/IGAM nº 2.420, de 21 de outubro de 2016, definindo no Item I de seu artigo 1º:

“1º O GRUPE terá as seguintes atribuições:

I – Estudar e avaliar os critérios, parâmetros e procedimentos técnicos existentes para a identificação, verificação e classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas;”

Conforme estabelecido pelo GRUPE no Capítulo 4 – Definições e Conceitos, subitem 4.16 da IS-SISEMA 08/2017, as feições espeleológicas (ou cársticas) são definidas como (que fez uso do que estava estabelecida no (Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental – CECAV/ICMBIO, 2013):

4.16. Feições cársticas ou pseudocársticas: Feições típicas de relevo, tais como cavidades naturais subterrâneas, abrigo, caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna, buraco, fenda, dolinas, uvalas, lapiás, reentrâncias, entre outras. O critério inicial para reconhecimento de uma feição cárstica ou pseudocárstica como cavidade natural subterrânea consiste na verificação da existência de feição fechada formada pelas paredes, piso e teto da feição (atributo espeleométrico), seguindo-se à avaliação dos critérios que diferenciam as cavidades dos abrigos e das reentrâncias (ver itens 4.2 e 4.26).

Seguindo este entendimento, nos subitens 4.1, 4.2, 4.9 e 4.26 difere cavidades, de abrigos e de reentrâncias:

4.1. Abismo: Cavidade caracterizada por depressão natural no relevo com desenvolvimento predominantemente vertical. Essa feição também deve ser considerada uma cavidade natural subterrânea, de acordo com o conceito de cavidade adotado pela legislação espeleológica vigente (ver item 4.9 e Fig. 1).

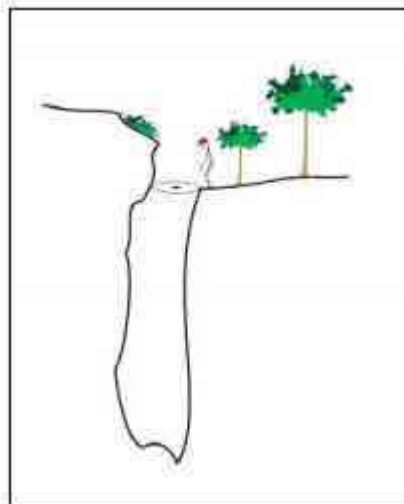


Figura. Convenção espeleométrica para a definição de abismo. Fonte: Curso “Espeleologia e Licenciamento” – Cecav / ICMBio

4.2. Abrigo: Feição cárstica ou pseudocárstica que possui altura da entrada maior que seu desenvolvimento linear ($A > PH$). Os abrigos que não possuem característica de ambiente subterrâneo não devem ser considerados como cavidade natural subterrânea, não obstante serem objeto de estudos arqueológicos pelo órgão competente.

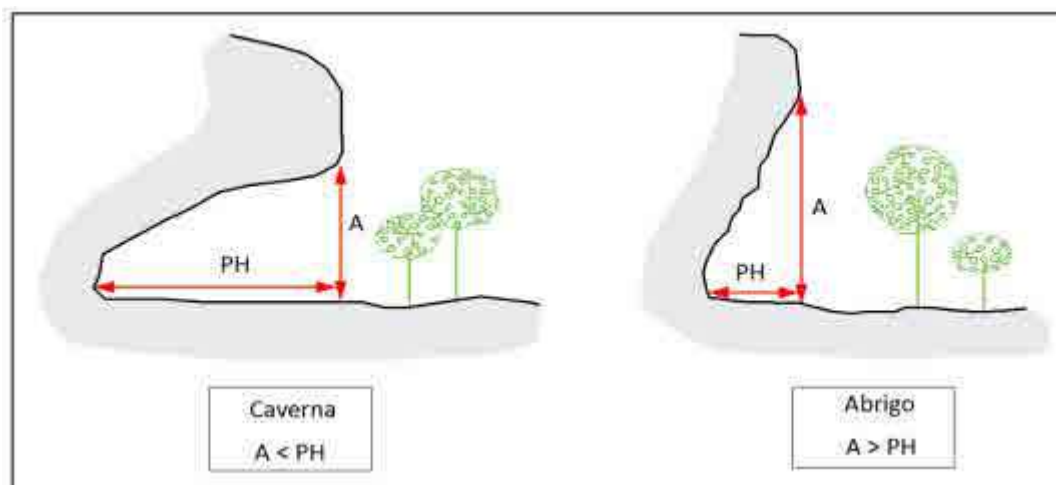


Figura. Convenção espeleométrica para a diferenciação de abrigo e caverna, segundo Chabert & Watson (1981). Fonte: Workshop de Espeleometria, 2013.

(...)

4.9. Cavidade natural subterrânea: Para os fins desta IS, entende-se por cavidade natural subterrânea “todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna e buraco, incluindo seu ambiente, seu conteúdo

mineral e hídrico, as comunidades bióticas ali encontradas e o corpo rochoso onde as mesmas se inserem, desde que sua formação tenha sido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante” (conf. inciso I do art. 2º da Res. Conama nº 347/2004).

(...)

4.26. Reentrância: Feição natural cárstica ou pseudocárstica, acessível ou não ao ser humano, com características geomorfológicas específicas, tais como arcos e depósitos de tálus, sem características de ambiente subterrâneo, de variabilidade térmica e higrométrica típica do ambiente epígeo. Corresponde à interpenetrações rochosas normalmente erosivas, associadas a zonas de ruptura de relevo ou tálus. Apresenta desenvolvimento linear – DL maior que a altura da entrada da reentrância. Os depósitos químicos, clásticos e biológicos de possível valor científico ou cênico são ausentes ou pouco significativos. A função hidrológica, permanente ou intermitente (como gotejamentos ou escorrimentos) é ausente ou pouco expressiva. A reentrância não deverá ser considerada como cavidade natural subterrânea, uma vez que não se confunde com as cavidades com DL inferior a 5 metros, conforme previsto na IN MMA nº 2/2017, e não possuem características espeleogenéticas.

Assim, conforme evidenciado na IS-SISEMA 08/2017 (subitem 4.9) a definição de cavidades naturais utilizada neste estudo segue o que está definido no Decreto Federal nº 99.556, de 01 de outubro de 1990, sendo:

Art. 1º - Parágrafo único: Entende-se como cavidade natural subterrânea todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo homem, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que a sua formação haja ocorrido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante. Nesta designação estão incluídos todos os termos regionais, tais como gruta, lapa, toca, abismo, furna e buraco.

Que também vai de encontro com o que define o Decreto Federal nº 6.640, de 07 de novembro de 2008, sendo:

Art. 1º - Parágrafo único: Entende-se por cavidade natural subterrânea todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali

encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante.

Dessa forma os critérios utilizados na definição de feições espeleológicas (feições cársticas) em abrigo, abismo, cavidade natural subterrânea e feições exocársticas seguiu o que está delineado na IS-SISEMA 08/2017 (Rev. 01/18), mantendo a concordância de entendimento do estudo com os documentos de referência que orientaram sua elaboração.

Quando da evidenciação de alguma feição cárstica durante o caminhamento espeleológico em um primeiro momento faz-se uso das definições supracitadas para a diferenciação das estruturas. Alguns casos, a discrepância proporcional permite a diferenciação automática entre as estruturas, o que permite definir a necessidade de estudos de detalhamento conforme os termos de referência e legislação pertinente. Nestes casos é clara a diferenciação entre reentrâncias, abrigos, abismos e cavernas.

Nos casos em que permanece alguma dúvida, devido sobretudo as dimensões observadas, o critério inicial é verificar a relação entre altura (A) e projeção horizontal (PH), mesmo que, de forma preliminar, permite a definição do porte da estrutura. A partir deste ponto tratar-se-á então da avaliação dos parâmetros espeleométricos necessários a plena caracterização topométrica da estrutura. Sendo neste caso adotada a classificação da British Cave Research Association (BCRA), sendo essa também adotadas na IS-SISEMA 08/2017 (Rev. 01/18).

Os métodos espeleométricos utilizados consistem no levantamento da estrutura com o uso de trena, bússola, clinômetro e GPS, para definir a projeção horizontal, desenvolvimento linear, desníveis, área e volume da estrutura, e assim gerar o croqui e/ou mapeamento de acordo com a demanda e porte da estrutura, atendendo ao que estabelece a legislação.

No caso em questão não foram identificadas feições espeleológicas, ou estruturas que demandassem seu levantamento seja por croqui, ou mapeamento detalhado.

De forma complementar, neste estudo, procurou-se também destacar e descrever os aspectos bibliográficos e registros referentes ao contexto do ambiente cárstico que foi verificado. Estes pontos também procuram atender às exigências da legislação vigente e os termos de referência propostos para o licenciamento ambiental em áreas com potencial de ocorrência de feições cársticas/pseudocársticas, incluindo:

- Levantamento Bibliográfico;
- Avaliação do Potencial Espeleológico;
- Prospecção Espeleológica;
- Caracterização das Feições Cársticas;

2.1 Levantamento Bibliográfico

Na etapa preliminar de gabinete (realizada ao longo do período de execução deste trabalho), foram consultadas referências bibliográficas e dados cadastrais referentes ao patrimônio espeleológico, incluindo:

- Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE (CECAV/ICMBio);
- Cadastro Nacional de Cavernas (Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE);
- Ocorrências registradas em levantamentos espeleológicos anteriores (consulta ao CANIE);

Estas consultas objetivaram a verificação de bases de dados sobre a existência de cavidades já descritas e relatadas na região do empreendimento. Esta pesquisa bibliográfica permitiu também a incorporação de importante acervo de informações referentes às características das feições cársticas existentes no mesmo contexto geológico e geomorfológico da área alvo de licenciamento.

Foram consultadas também as fontes bibliográficas existentes sobre a temática, incluindo:

- Estudos ambientais e trabalhos científicos anteriores (consulta ao CANIE);
- Publicações científicas de congressos, simpósios e livros;

Como subsídio para a compreensão dos fatores que pudessem condicionar o surgimento, manutenção e evolução de feições cársticas na região, sobretudo no que se relaciona aos aspectos geológicos e geomorfológicos, foram consultados também:

- Mapas planialtimétricos, hipsométricos e modelos digitais de elevação;
- Mapas geológicos;
- Mapas geomorfológicos;
- Mapas pedológicos.

Como documentação auxiliar a verificação dos dados espeleológicos locais a empresa dispôs de dados de caminhamento espeleológico já realizados na vizinhança do presente licenciamento. Estes dados elaborados para um projeto anterior, gerou grande acervo de dados de caminhamento espeleológico que abrangem a extensão do presente licenciamento, recobrando toda sua área com densidade de caminhamentos adequada a sua plena verificação.

2.2 Avaliação do Potencial Espeleológico

Ainda na fase preliminar, dos trabalhos, foram consultadas as bases cartográficas estabelecidas pelo CECAV no Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil na escala 1:2.500.000 (CECAV-ICMBio, 2012). Este mapa define o potencial

espeleológico em todo o país, baseado em informações geológicas, conforme o trabalho científico de Jansen et al., 2014.

Com a avaliação e processamento destas informações, foi possível traçar em escala local, a cartografia de definição do potencial espeleológico em nível local. Esta informação será apresentada em itens a seguir, o que permitiu otimizar os esforços realizados na campanha de prospecção espeleológica.

Estabelecido o potencial espeleológico em nível local, foi possível, seguindo o embasamento teórico estabelecido pela comunidade científica pertinente (Piló & Auler, 2011), definir a densidade adequada da malha de caminhamento, para a plena cobertura da área de influência das estruturas em licenciamento. Dessa forma, sobre os terrenos mais propensos, o caminhamento espeleológico realizado foi adensado e demais extensões percorridas, para a plena verificação da possibilidade de ocorrência de feições espeleológicas.

2.3 Caracterização das Feições Cársticas

Após a realização desta etapa de campo procedeu-se ao tratamento dos dados obtidos. Foram avaliados os caminhamentos espeleológicos para verificar sua abrangência e cobertura, atendendo aos objetivos pretendidos e a densidade mínima estabelecida para atendimento a IS 08/2017.

Na apresentação dos resultados da prospecção espeleológica devem ser abordados os seguintes itens:

- Tamanho da Área Diretamente Afetada (ADA) e seu Raio de 250 metros;
- Densidade da malha de caminhamento e o percentual da ADA e seu entorno prospectados, justificando os valores adotados;
- Mapa de prospecção com linhas de caminhamento sobre imagem de satélite;
- Coordenadas e descrição dos pontos de controle do caminhamento espeleológico e feições espeleológicas detectadas;
- Mapa de pontos de controle e feições espeleológicas detectadas;
- Arquivo digital (shp, gtm e kml) com a trilha percorrida no caminhamento, em formato UTM e Datum Sirgas 2000;
- Mapa topográfico das cavidades naturais subterrâneas (precisão 4C ou 5D), caso existam cavidades;
- Mapa de projeção horizontal de cada cavidade acrescido do raio de 250 metros em poligonal convexa, sobre imagem de satélite, caso existam cavidades;
- Relatório fotográfico;

Sendo identificadas feições cársticas que não são consideradas cavidades naturais subterrâneas (abrigos), deve-se apresentar informações referentes a estas estruturas, sendo:

- Denominação da feição;
- Coordenadas geográficas obtidas na entrada principal (no ponto onde localiza-se a base topográfica “zero” da entrada da feição), com equipamento de GPS, em UTM, Datum SIRGAS 2000, a partir da captura de sinais advindos de um mínimo de 4 unidades bem distribuídas na constelação dos satélites, com erro máximo de 15 m (erro ideal de 3 m, preferencial até 10 m);
- Altitude;
- Descrição das entradas e formas de acessos;
- Registro fotográfico;
- Croqui em nível de detalhamento BRCA - 2C;
- Dados de identificação de proprietário da área onde a feição está inserida, caso encontre-se fora da área do empreendimento.

No levantamento topográfico e cálculo espeleométricos das estruturas deverão ser considerados os aspectos pertinentes ao cálculo da projeção horizontal e base topográfica zero da estrutura representada. Procura-se destacar, também, nesta fase, através da descrição textual e registro fotográfico, as evidências de estruturas mais relevantes ou não ao desenvolvimento de feições cársticas e pseudocársticas na área, sempre acompanhada da interpretação geomorfológica para reforçar suas características.

3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

3.1 Unidade Espeleológica

A área em questão encontra-se inserida no contexto geotectônico da porção centro sul do Quadrilátero Ferrífero (QF), sendo este considerado como uma das mais importantes províncias minerais do Brasil, devendo-se este destaque, principalmente as jazidas de ferro e ouro em seu território. Corresponde a uma área de 7.200 Km² com expressivo levantamento cartográfico planialtimétrico e geológico alimentado pelo grande número de estudos já realizados, e que servem de base para o estudo ora desenvolvido.

Segundo as informações estabelecidas em Oliveira et al. (2011) a região do Quadrilátero Ferrífero corresponde à unidade espeleológica denominada por estes autores como Unidade Espeleológica Quadrilátero Ferrífero – Conceição (UEQF-C), seguindo o sentido e critério estabelecido pela IN02/2009 MMA.

Esta unidade espeleológica compartimenta-se em dez (10) unidades geomorfológicas que incluem na sua individualização, atributos de caráter local e regional, favoráveis a existência de patrimônio espeleológico, em condições específicas do seu contexto físico.

3.1.1 Unidade Espeleológica Quadrilátero Ferrífero - Conceição

A UEQF-C anteriormente designada como Unidade Espeleológica do Quadrilátero Ferrífero por Auler et al. (2001), passou a incorporar a região de Conceição do Mato Dentro no trabalho de Oliveira et al. (2011), uma vez que esta região possui continuidade física com a extremidade norte do quadrilátero, além da semelhante idade entre estas rochas que compõe o arcabouço estratigráfico regional.

No que se relaciona a geologia da região o Quadrilátero Ferrífero (QF) compreende a porção centro-sul do Cráton do São Francisco (Almeida, 1977) que consiste em uma porção mais antiga da crosta, parcialmente coberta por sequencias de idade paleo a mesoproterozóica (Dorr, 1969, Marshak & e Alkmin, 1989; Alkmim & Marshak, 1998).

3.1.1.1 Geologia

No arcabouço estratigráfico do QF podem ser individualizadas cinco grandes unidades: o embasamento que se constitui de terrenos granito-gnáissicos arqueanos, o Supergrupo Rio das Velhas que corresponde a sequencias metavulcanossedimentares, o Supergrupo Minas integrando unidades metassedimentares clásticas e químicas, além do Grupo Itacolomi e Supergrupo Espinhaço constituídos por litologias de origem metassedimentar clástica.

Os terrenos arqueanos compreendem diversos complexos granito-gnáissicos distribuídos no interior e periferia do QF. Esta unidade ainda é cortada por intrusões graníticas arqueanas, meso e paleoproterozóica. Intercalando os diferentes domos representados por estas rochas, ocorrem sequencias supracrustais do Supergrupo Rio das Velhas de origem metavulcânica caracterizando terrenos greenstone belt e do Supergrupo Minas com sequencias típicas de bacias sedimentares marinhas a transicionais.

A região em estudo compreende a porção centro-oeste do QF recebendo a toponímia de Serra da Moeda. Maiores detalhes da caracterização espacial desta porção do QF será explicitada no item 3.3 – Unidade Geomorfológica Monlevade Tratando-se no momento de sua compartimentação estratigráfica específica, desde as bordas da serra (tanto a leste, quanto a oeste) unidades litológicas integrantes do Supergrupo Minas, sustentando as escarpas serranas e compreendendo o substrato rochoso dos vales fluviais.

De maior importância para o contexto geológico, favorável à geração e manutenção de estruturas cársticas as unidades do Supergrupo Minas constituem-se nas de maior relevância. Segundo a definição clássica (Dorr, 1969) este supergrupo, de idade paleoproterozóica, apresenta subdivisão em quatro grandes grupos, sendo estes da base para o topo Tamanduá, Caraça, Itabira, Piracicaba e Sabará.

Na região o Grupo Tamanduá encontra-se suprimido. No entanto é representado por uma sequência de quartzito, filito, xisto quartzoso e argiloso, itabirito filítico e dolomítico, conglomerado e quartzito grosseiro. Na base ocorre o Grupo Caraça constituído essencialmente por sedimentos clásticos subdivididos em duas formações: a Formação

Moeda – na base, composta por quartzito, conglomerado e filito quartzoso, e a Formação Batatal compreende filito, metachert e lentes de formação ferrífera.

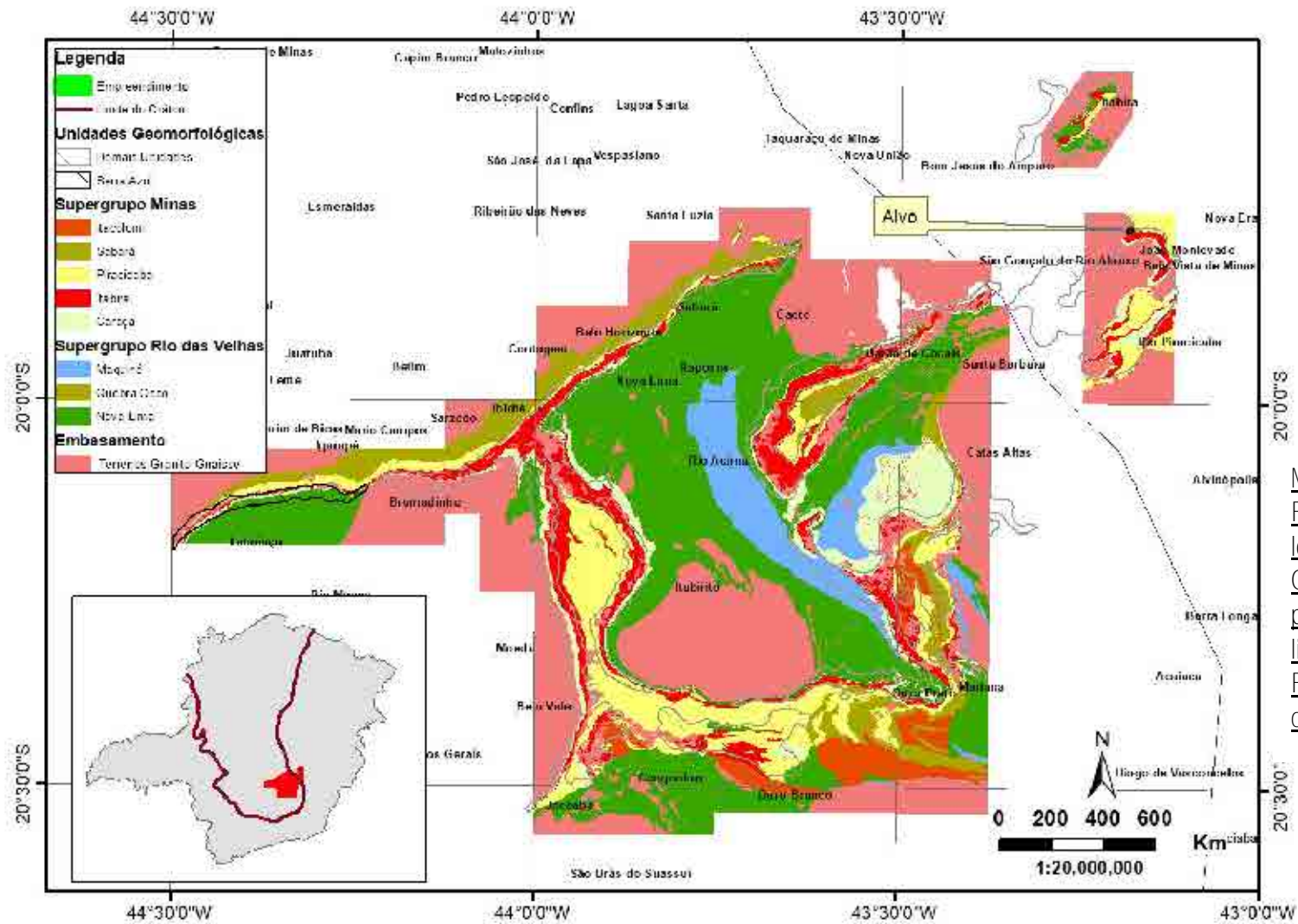
O Grupo Itabira integra uma associação de metassedimentos clastoquímicos, subdivididos nas formações Cauê e Gandarela. A formação Cauê é caracterizada por conter formação ferrífera do tipo Lago Superior (itabirito, itabirito dolomítico, itabirito anfíbolítico), filito e horizontes manganésíferos. A Formação Gandarela é composta por rochas carbonáticas, mármore e filitos carbonáticos.

O Grupo Piracicaba compreende quatro formações. A Formação Cercadinho apresenta sequências de quartzito ferruginoso, filito ferruginoso, filito, quartzito e intercalações de dolomito. A Formação Fecho do Funil destaca-se pela presença maciça de rochas carbonáticas com associações de filito. A Formação Taboões de composição essencialmente quartzítica. E a Formação Barreiro com filito e filito grafitoso.

No topo da unidade ocorre o Grupo Sabará de constituição metavulcanossedimentar constituída de xisto com intercalação de metagrauvaça, quartzito, quartzito feldspático, quartzito ferruginoso, formação ferrífera e metaconglomerado.

O Grupo Sabará não ocorre na área em estudo, assim como demais unidades sobrepostas representadas pelo Grupo Itacolomi (quartzito, filito e microconglomerado intercalado), e Formação Santo Antônio (quartzito sericítico com lentes de conglomerado polimítico e filito). E assentando-se de forma discordante sobre estas unidades podem ocorrer depósitos clásticos do Supergrupo Espinhaço.

Recobrimo este conjunto litoestratigráfico ocorre considerável conjunto de coberturas sedimentares fanerozóicas. Estes depósitos destacam-se em toda a UEQF-C com depósitos de cangas, sedimentos terrígenos fluviais e lacustres, relacionados a coberturas lateríticas de idade Terciária. Os depósitos de canga associados a esta unidade correspondem ao principal condicionador da espeleogênese associada aos depósitos de ferro lateríticos.



3.1.1.2 Litologia Hospedeira de Cavernas no QF

A definição mais atualizada do que constitui a canga foi atribuída por Dorr (1969) a classificando em quatro tipos:

- Canga Detrítica: corresponde a uma rocha rica em ferro, de origem detrítica e formada pela litificação de seus fragmentos, geralmente itabiritos, minério de alto teor e em menor proporção quartzito e filito, derivados das rochas subjacentes e adjacentes aos itabiritos;
- Canga Estruturada: menos representativa por sua baixa distribuição espacial. Não corresponde a canga propriamente dita, mas ao itabirito intemperizado e limonitizado, e devido ao seu aspecto físico semelhante recebeu a denominação;
- Canga Química: aplica-se a canga com reduzida quantidade de fragmentos e expressiva quantidade de limonita. Por sua constituição característica e mais aluminosa e se apresenta preferencialmente em encostas suaves;
- Canga Rica: corresponde a rocha com fragmentos de composição essencialmente hematítica de conteúdo de ferro superior a 64%.

Os diferentes horizontes de canga e sua interação constituem-se no principal conjunto litológico que abriga cavidades na região do QF. Importantes ocorrências cársticas são relatadas em outras rochas desta unidade espeleológica como quartzito, dolomito e filito (Oliveira, 2011). No entanto maior destaque e acervo numérico mais expressivo de estruturas são relacionados aos depósitos de canga de grande abrangência em todo o QF.

Ainda como litologias sobre as quais se apresentam cavidades no QF encontra-se referências de cavidades em rochas itabiríticas e dolomíticas. As rochas itabiríticas apresentam características espeleogenéticas similares as que ocorrem nos depósitos de canga constituindo-se na pseudocarstificação em rochas ferruginosas. O carste formado nas rochas dolomíticas corresponde ao sistema cárstico de rochas químicas de origem carbonáticas que corresponde ao processo espeleogenético tradicional.

3.1.1.3 Espeleogênese Cavernas em Canga no QF

No que se refere à espeleogênese das cavernas existentes neste grupo de rochas suas principais características residem em sua maior proximidade com a superfície e pequeno desenvolvimento, dificilmente ultrapassando os 30 metros de projeção horizontal. Estes fatores, também estão entre os principais diferenciadores destas estruturas em relação às cavernas existentes em rochas carbonáticas, geralmente com maior desenvolvimento e maiores profundidades, podendo até apresentar drenagens predominantemente subterrâneas tornando-as mais susceptíveis a alterações ambientais.

As cavidades existentes nestas rochas também apresentam divergência em relação aos principais atributos que condicionam a espeleogênese, com a presença de rocha solúvel e elevado grau de diaclasamento (Karmann et al. 1979). Estas coberturas diferenciam-se das demais litologias presentes (siliciclásticas e carbonáticas) por não terem sido afetadas

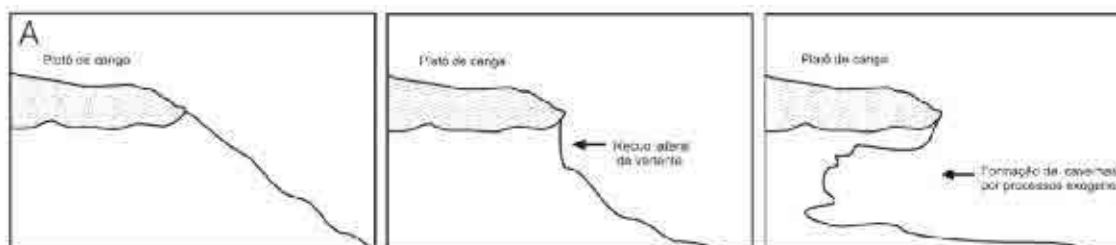
por eventos tectônicos dos ciclos transamazônico e brasileiro presentes e evidentes no QF, bem como em todas as demais Unidades e Províncias Espeleológicas do país (Karmann & Sanches, 1979), constituem-se em depósitos relativamente recentes no tempo geológico (terciário).

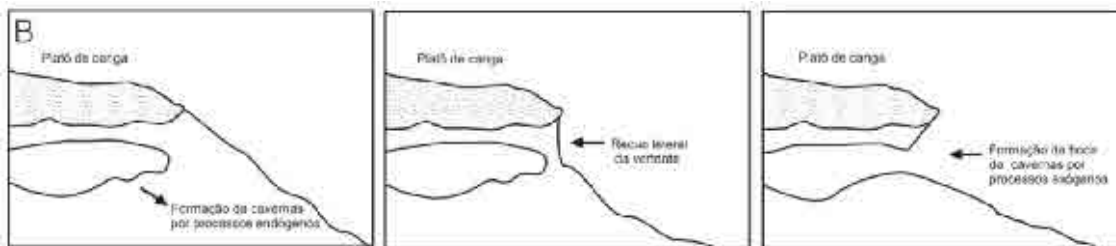
As estruturas observadas, em parte condicionantes das cavidades presentes correspondem à reativação de estruturas pretéritas arqueanas e proterozóicas. Embora estas estruturas pretéritas condicionem parte das cavidades presentes, a maioria observada apresenta estruturação associada a erosão remontante das bordas dos platôs, uma vez que estas litologias se apresentam como uma carapaça inerte ao intemperismo químico e resistente ao intemperismo mecânico (Dorr, 1969).

Neste sentido, a gênese destas cavidades (Piló & Auler, 2005; Piló, 2005; Auler, 2005; e Simmons, 1963) está associada a duas etapas. Uma etapa inicial corresponde a incidência de processos dissolutivos (químicos) e o seguinte com a ação de processos erosivos (físicos). A primeira fase é de caráter endógeno, envolvendo reações químicas na massa rochosa na zona freática, podendo ainda ocorrer influência de agentes microbiológicos (McFarlane & Twidale, 1987), promove a geração de zonas de alta porosidade.

Posterior a esta fase, o material friável resultante será lixiviado para o exterior através de processos de *piping*, ou semelhante. Este processo tem início na zona freática e pode ter continuidade na zona vadosa quando o *piping* for favorecido. Este processo se dá de forma preferencial nas bordas de topos de serras, áreas de quebra acentuada do relevo e encostas íngremes onde o gradiente do lençol freático é mais pronunciado, o que resulta em uma maior velocidade da água subterrânea e concomitante maior capacidade erosiva da mesma. Atingindo a superfície os processos físicos são acentuados.

Esta associação de processos e o consequente transporte de material, aliada ao abatimento de blocos, são responsáveis pela maior parte da morfologia observada em cavernas de minério de ferro estudadas.

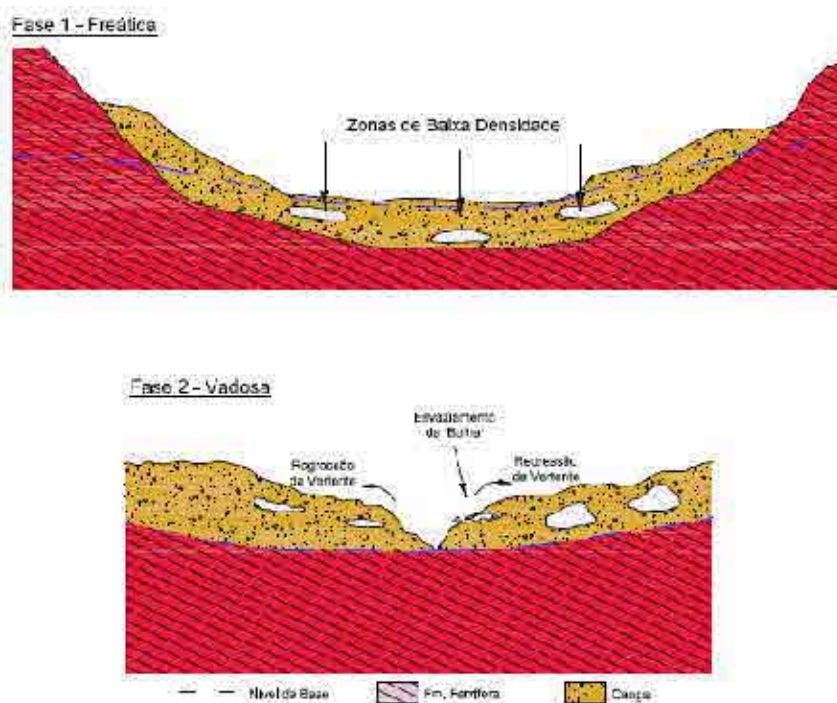




(A) Processo genético de cavidades geradas a partir de processos exógenos (erosivos), onde o substrato subjacente a canga é lateralmente erodida; (B) Processo genético de cavidades formadas por processos endógenos (dissolução), onde zona de contato entre o itabirito e a canga sofre processo de dissolução. Segundo (Stavale, 2007).

Segundo Calux & Cassimiro in Ruchkys (Org) et al., (2015) as cavernas ferríferas são predominantemente baixas e estreitas. Auler et al. (2014) sugerem que a gênese destas cavernas ocorre em ambiente hipogênico (saturado). As cavernas se formariam no interior do maciço, em câmaras isoladas abaixo do nível freático.

A evolução da paisagem por movimentos epirogenéticos e isostáticos favoreceriam o rebaixamento dos níveis de base e o incremento dos processos erosivos, que resultariam na interceptação dessas câmaras coalescentes. Calux (2013) e Dutra (2013) sugerem outros modelos para a gênese destas cavernas, à exceção dos modelos genéticos fluviais ou que envolvem oscilação do lençol freático, a hipogênia é dominante.



Modelo proposto por Calux (2013) in Ruchkys et al. (2015): a formação da caverna inicia-se em ambiente saturado com desenvolvimento tardio relacionado a interceptação das cavidades oclusas por processos de regressão a remontante.

3.2 UNIDADE GEOMORFOLÓGICA

3.2.1 Abordagem e Conceituação

A metodologia de classificação de cavidades naturais subterrâneas encontra-se estabelecida no Decreto Federal nº 6.640/2008 (proteção de cavidades naturais subterrâneas no território brasileiro) indicando que sejam classificadas segundo o seu grau de relevância a partir da avaliação de seus atributos biológicos, físicos e socioeconômicos no enfoque local e regional.

A IN 02/2009 MMA regulamentada o decreto anterior indica que o enfoque em caráter local **deve considerar a “unidade geomorfológica”, expressamente compreendida, como** aquela que apresenta continuidade espacial e que contempla, no mínimo, a área de influência da cavidade (art.14 §2). No enfoque regional leva em consideração o cenário **da “unidade espeleológica”, formalmente definida como “área com homogeneidade** fisiográfica podendo congrega diversas formas de relevo cárstico e pseudocárstico delimitada por um conjunto de fatores ambientais específicos **para a sua formação” (art. 14 §3).**

De forma generalista a aplicação deste conceito para a variada gama de ambientes cársticos e pseudocársticos é de extrema dificuldade. As diferentes gêneses de ambientes cársticos que vão desde o tipo litológico, passando pelo contexto geomorfológico e ambiente climático em que se inserem, correspondem a fatores regionais, e os aspectos biológicos e socioeconômicos são de caráter local. A variável escala de representatividade, compreende um dos fatores primordiais para o tratamento das informações espeleológicas do contexto em duas instâncias diferentes.

Uma primeira instancia consiste na abordagem regional, incluindo as informações das unidades espeleológica e geomorfológica. Esta abordagem permite estabelecer a definição preliminar da área encontrar-se em ambiente favorável ao desenvolvimento e manutenção de feições cársticas integrando-se ao acervo cárstico/pseudocárstico da unidade espeleológica em que se insere.

3.2.2 Delimitação das Unidades Geomorfológicas

A delimitação das unidades geomorfológicas (UGs) teve como base as determinações estabelecidas no Decreto nº 99.956/90, e alteradas conforme a redação dada pelo Decreto nº 6.640/08 (art. 5 § 3).

O principal critério para a definição da área de abrangência de cada unidade geomorfológica é litológico-fisiográfico. Aliado a avaliação da continuidade espacial por mapas geológicos e hipsométricos, imagem de satélite, ortofoto de alta resolução e da rede hidrográfica.

Pela base litológica-fisiográfica definiu-se as principais unidades geológicas capazes de abrigar estruturas cársticas e pseudocársticas. Estas unidades correspondem

especificamente a rochas integrantes do Supergrupo Minas, de forma mais restritiva as formações Moeda, Cauê e Gandarela e coberturas lateríticas associadas.

De forma a definir a continuidade espacial, foram observados os dados hipsométricos e da rede de drenagens criando a compartimentação das diferentes UGs. Entre estas estruturas limitantes são consideradas bacias fluviais, planícies de inundação, entre outras, e criando intervalos naturais entre as UGs.

Integrando a UEQF-C, Oliveira et al. (2011) identificaram dez UGs segundo os conceitos estabelecidos pela IN 02/2009:

*“... análises referentes ao enfoque local são delimitadas pela unidade geomorfológica que apresente continuidade espacial podendo abranger feições como serras, morrotes ou sistema cárstico o que for mais restritivo em termos de área desde que contemplada pela área de **influência da cavidade...**”*
(art. 14 §1).

Na UEQF-C são relatadas as Unidades Geomorfológicas da Serra da Serpentina, Itabira, Serra da Piedade, Morrarias de Dom Bosco, Serra da Gandarela, Serra de Ouro Preto-Antônio Pereira, Escapa Oriental do Caraça, Serra Azul, Serra do Curral – Moeda e Monlevade sendo está na qual se insere a área do empreendimento em estudo.

3.3 **Unidade Geomorfológica Monlevade**

Esta unidade geomorfológica (UG) localiza-se a sul da UG Itabira em contexto geomorfológico semelhante. Compreende as extensões serranas que abrangem o setor NE do QF, próximo aos municípios de João Monlevade (N), São Gonçalo do Rio Abaixo (W) e Rio Piracicaba (SE), seguindo até a cidade de Costa Lacerda a sul.

Este seguimento do QF corresponde a um trecho de serra isolado do contexto geral desta unidade espeleológica. Apresenta cerca de 20 km de extensão e seus limites são marcados pelas planícies fluviais dos rios Piracicaba e Santa Bárbara, localizados, respectivamente em suas extremidades sul/leste e norte, respectivamente.

Suas elevações máximas situam-se em torno de 1.000 m podendo atingir até 1.300, enquanto seu entorno em geral não passa de cotas da ordem de 600 a 800 m de altitude. Esta UG tem sua compartimentação geomorfológica condicionada a diferentes fatores litoestruturais, onde as diferentes declividades das vertentes e de altimetria estritamente relacionadas à variação litológica geram o modelado do relevo. Este controle é marcante, onde apresenta feições como sinclinal alçado, representados pelo Sinclinal do Andrade com cristas do tipo hogback ao longo de todo o alinhamento serrano.

Toda a extensão da serra é sustentada mais expressivamente por rochas itabiríticas e hematíticas da Formação Cauê (Grupo Itabira – Supergrupo Minas) onde sua feição

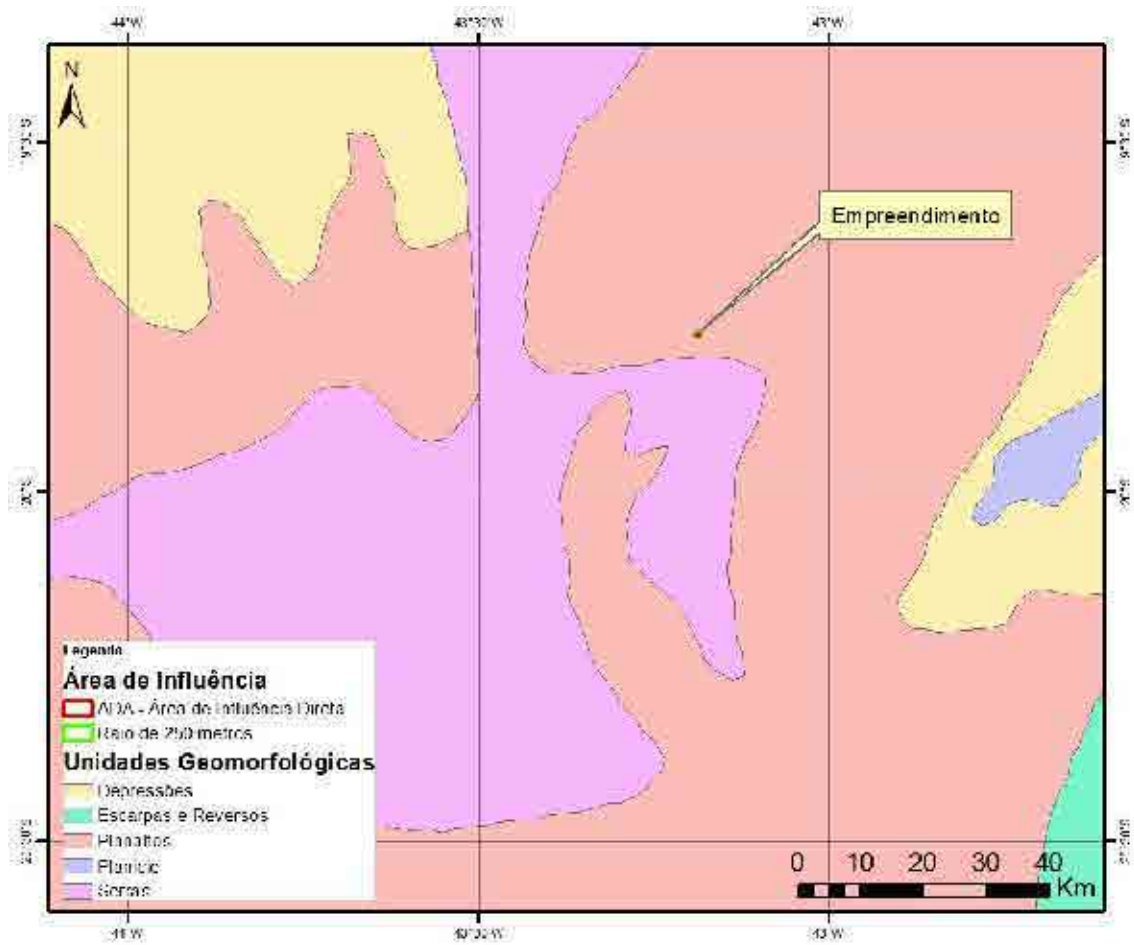
morfoestrutural representa basicamente as cristas mais elevadas, onde as vertentes externas apresentam as litologias mais antigas (expressivamente quartzitos da Formação Moeda) e as vertentes internas representadas por rochas metassedimentares do Grupo Piracicaba.

A morfoescultura local principal é controlada principalmente por fatores estruturais da configuração das unidades litológicas e dos diferentes níveis de alteração das rochas. O condicionamento das vertentes externas do sinclinal encontra-se com perfil escarpado representando os pontos de ruptura da estrutura frente ao esforço flexural. Estes pontos de ruptura consistem em hogbacks que representam uma barreira física praticamente intransponível ao longo do alinhamento principal.

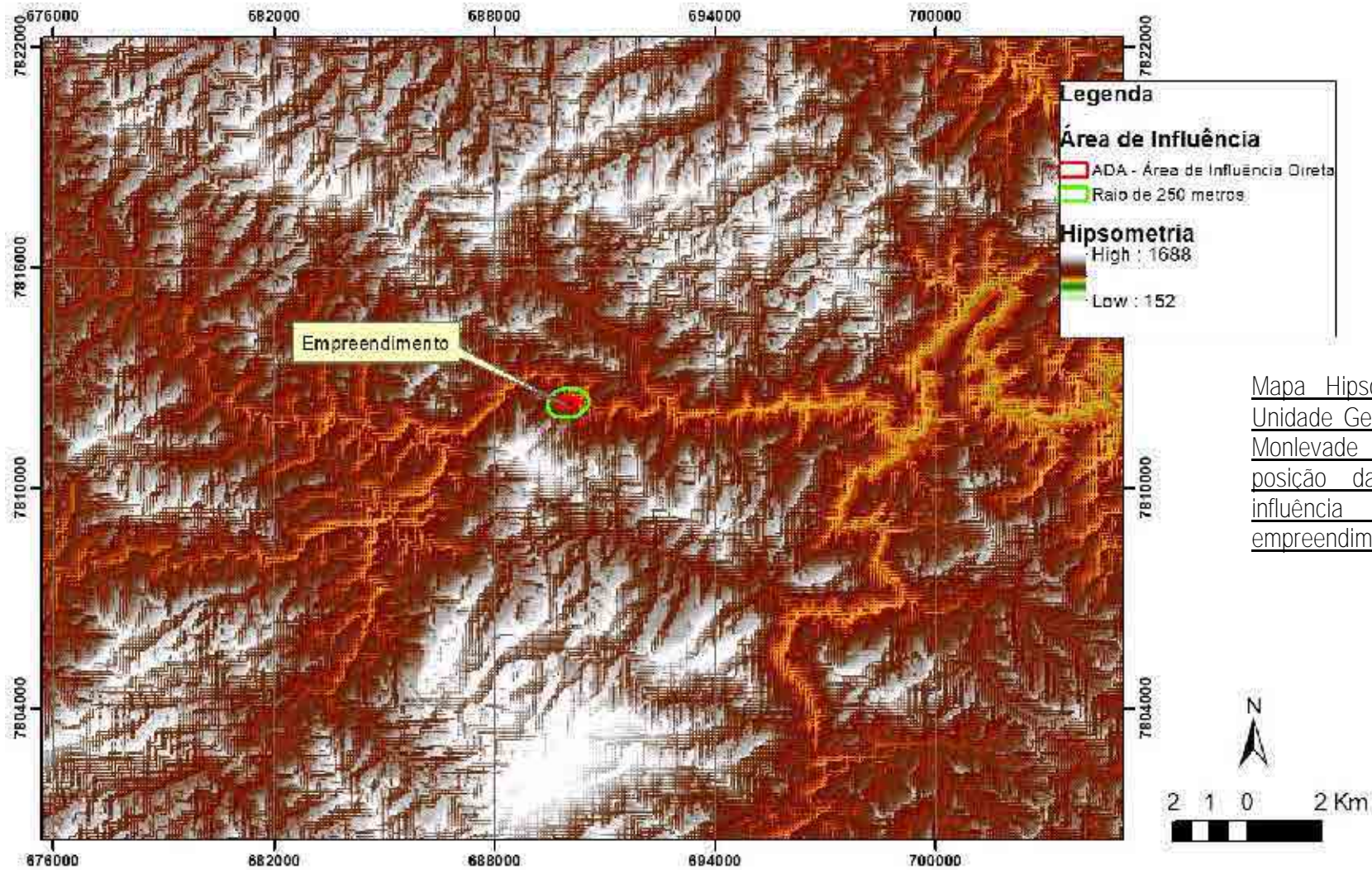
As vertentes internas alçadas pelos esforços impostos apresentam-se flexionadas em direção ao eixo da estrutura, exibindo, à medida que se caminha nesta direção, unidades superiores da coluna estratigráfica regional.

Associado a este contexto estrutural, os materiais em grande maioria são de constituição semicompacta a friável, o que promove a geração e manutenção do perfil do terreno com escarpas elevadas e de reduzida erosão. Exceção a esta condição pode ser observada onde os processos erosivos foram mais incidentes promovendo a formação de ravinas e voçorocas com desníveis abruptos nas porções internas do sinclinal sustentadas por rochas do Grupo Piracicaba.

Depósitos eluviais e detrito-coluvionares são restritamente observados ao longo de toda a escarpas serranas avançando desde as áreas elevadas até as porções medianas das encostas. Ao longo das baixas vertentes estes depósitos ocorrem como restritas carapaças lateríticas de reduzida espessura. Estes depósitos lateríticos consolidados representam antigas corridas de detritos.



Compartimentação geomorfológica da região.



Mapa Hipsométrico da Unidade Geomorfológica Monlevade exibindo a posição da área de influência do empreendimento.

4 AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

Para a verificação do potencial espeleológico da região de inserção do empreendimento, após a verificação prévia dos cadastros oficiais sobre cavidades foi realizada a prospecção espeleológica através dos trabalhos de caminhamento espeleológico em toda a ADA do licenciamento acrescida de um raio de 250 m. No caso encontrada de evidenciação de alguma cavidade adotou-se os procedimentos de caracterização e análise de relevância, conforme a IN 02/2009 MMA e a IS-SEMAD 08/2017 (Rev. 01/18).

4.1 Procedimento

A prospecção espeleológica da ADA e seu raio de 250 metros foi realizada através do caminhamento espeleológico verificando a possibilidade da existência de cavidades naturais na área do empreendimento, bem como evidências estruturais e geomorfológicas favoráveis a geração/manutenção de feições cársticas e pseudocársticas.

Na fase preliminar foram avaliados os dados bibliográficos existentes sobre a fundamentação teórica do desenvolvimento e manutenção de feições cársticas/pseudocársticas em canga/itabirito e dolomito, a caracterização das Unidades Espeleológica e Geomorfológica da região de abrangência da ADA e seu raio de 250 m, segundo os critérios da IN 02/2009 MMA, e a verificação da existência de cavidades na região, já integradas à Base de Dados Geoespacializados das Cavernas do Brasil – CECAV/ICMBio (CANIE).

4.2 Avaliação do Acervo Bibliográfico

Conforme estabelecido no trabalho de Oliveira et al. (2011), a área alvo do presente licenciamento encontra-se inserida na Unidade Geomorfológica Monlevade, sendo a caracterização desta unidade já descrita no Item 3.3.

Como etapa preliminar foi avaliada as informações mais recentes quanto à genética cárstica desenvolvida em rochas itabiríticas e coberturas lateríticas associadas. Nesta avaliação foram ressaltados os aspectos condicionadores e geradores de cavidades em depósitos ferríferos, sendo explicitados no Item 3.1.1.3.

Durante a fase de tratamento e análise dos dados bibliográficos existentes, foram ainda analisadas as informações do CANIE, ressaltando que esta base é atualizada constantemente, sendo a última atualização realizada em 30 de dezembro de 2022 (última atualização).

Entre os dados existentes na última atualização da base de dados do CANIE existem cavidades cadastradas, e que se encontram a uma distância mínima de 0,84 km da ADA, vide figura a seguir. Portanto as atividades pretendidas pelo empreendimento não são capazes de interferir nas cavidades cadastradas.

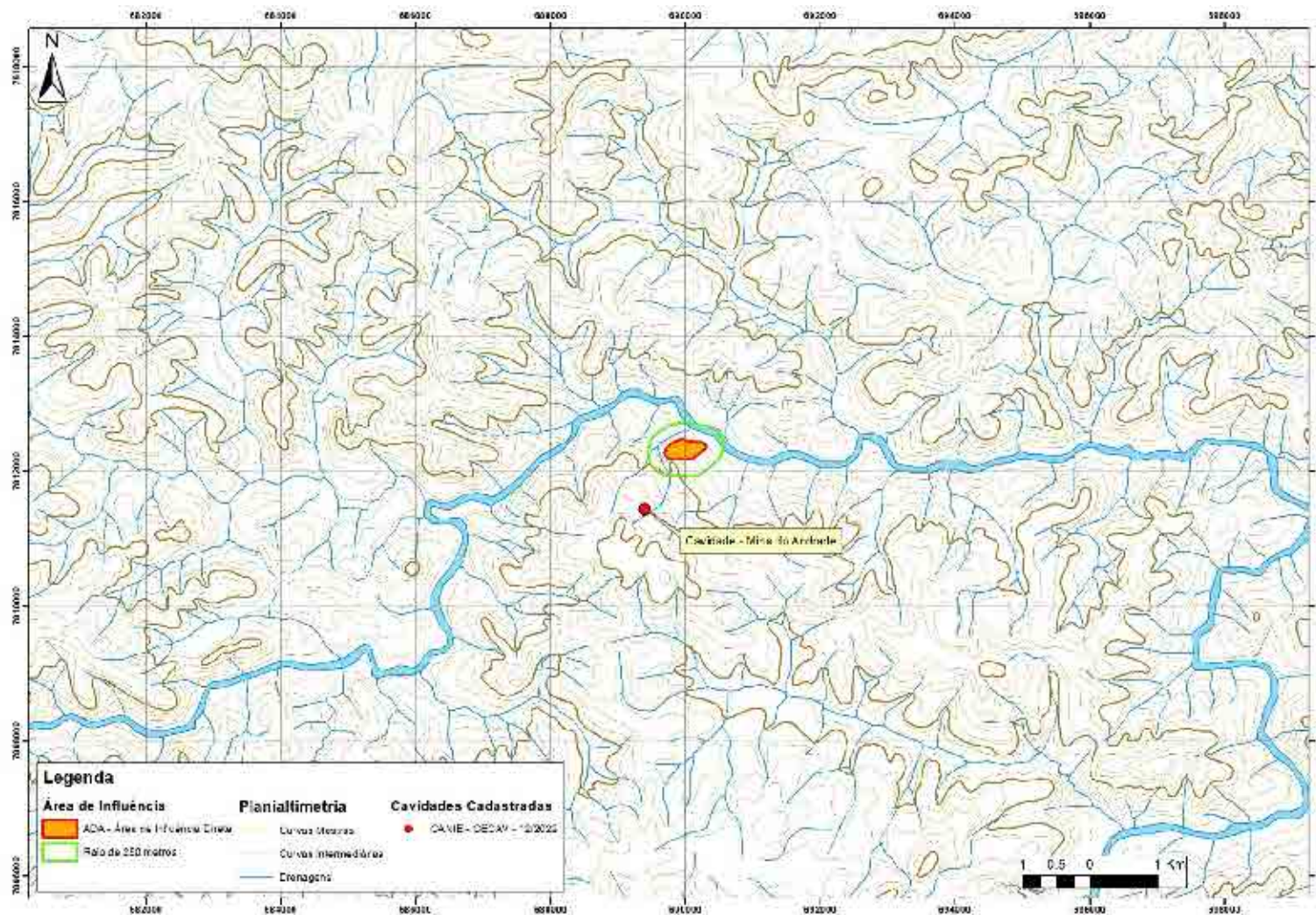
Em vista da grande representatividade dos dados que constam na base de dados (existem 11.029 cavidades cadastradas no estado de Minas Gerais), e atualização constante, este cadastro constitui-se no referencial oficial das cavidades existentes em todo o estado, e no país (a Sociedade Brasileira de Espeleologia - SBE possui um cadastro restrito somente aos membros

da sociedade). Ressalta-se ainda que desde o ano de 2010 quando os estudos espeleológicos para licenciamento se tornaram mais relevantes foram incluídas 8.107 cavidades somente no que corresponde ao território do estado de Minas Gerais. Esta informação reforça o empenho e dedicação dos profissionais desta área de conhecimento em levantar e caracterizar o acervo espeleológico nacional. Deve-se ainda dar o devido crédito as empresas em seus esforços de estudos ambientais para o licenciamento de seus empreendimentos como agentes financiadores deste processo, sem o qual não seria possível o expressivo avanço no conhecimento do acervo espeleológico de Minas Gerais e do Brasil.

Este progressivo aumento no conhecimento do acervo espeleológico local é extremamente relevante para a redução da probabilidade de novas descobertas. Grandes extensões da região já foram extensivamente avaliadas, em diversos processos de licenciamento ambiental promovidos pelos empreendedores e empreendimentos instalados, através do trabalho das equipes de espeleólogos/prospectores espeleológicos, além de pesquisas espeleológicas de cunho científico.

Até o presente momento, todos os esforços empreendidos neste sentido, resultaram no expressivo conhecimento do acervo espeleológico da região, indicando esta alta densidade de cavidades. Considerando um raio de 10 km do empreendimento existe uma única cavidade cadastrada, que se encontram a uma distância mínima de 0,84 km do empreendimento.

Este amplo esforço na região é no presente momento fator limitante para um número expressivo de novas descobertas, no entanto todas as medidas cabíveis foram tomadas para plena verificação da área de influência do empreendimento procurando ressaltar a presença de feições cársticas/pseudocársticas.



Cavidades cadastradas no CECAV e coincidentes com a AID do empreendimento.

No contexto da unidade espeleológica abordado no item 3.1.1, o potencial da área em licenciamento é favorável a presença de feições cársticas/pseudocársticas típicas de canga/itabirito (associadas ao Supergrupo Minas), uma vez que estas litologias se encontram presentes nas imediações do presente licenciamento.

Segundo este critério o conhecimento atual do patrimônio espeleológico brasileiro nestas litologias, e sua abrangência local constituem-se em fatores redutores do potencial da região. Segundo o nível atual de conhecimento do patrimônio espeleológico brasileiro existente, e a estimativa do potencial, ainda desconhecido, está expresso na tabela abaixo:

Segundo os dados disponíveis, as cavidades em carbonatos constituem-se no principal acervo de cavidades existente e com potencial futuro. Esta litologia ocorre na região das instalações de apoio e de beneficiamento do empreendimento. Exposições desta litologia são observadas na região, no entanto são exposições de reduzida expressão superficial, não evidenciando o real potencial desta litologia na região.

Em relação ao acervo conhecido, as cavidades em quartzito/arenito têm expressão reduzida. No entanto seu potencial futuro para prospecções é elevado. Em função da compartimentação geológica da região esta unidade não ocorre na vizinhança imediata do empreendimento.

Estimativa do potencial espeleológico brasileiro em relação a cavernas conhecidas e sua respectiva litologia (Piló & Auler, 2005) com atualização dos dados do CANIE-CECAV.

Litologia	Nº de cavernas conhecidas	Provável potencial (cavernas ainda não conhecidas)	Porcentagem de cavernas conhecidas
Carbonatos	6.231	> 150.000	< 6,05%
Quartzitos/Arenitos	1.428	> 100.000	< 2,08%
Minério de Ferro/canga	1.937	> 10.000	< 28,21%
Outras Litologias	1.307	> 50.000	< 3,80%

O acervo espeleológico associado a canga/itabirito corresponde ao patrimônio mais amplamente conhecido em relação ao potencial prospectivo. Este maior conhecimento é devido principalmente ao grande esforço empreendido pela cadeia produtiva mineral, em busca de conhecimento para subsidiar os licenciamentos ambientais de seus empreendimentos e garantir a preservação do patrimônio espeleológico nacional relevante.

No entanto este maior conhecimento do patrimônio espeleológico canga/itabirito apresenta-se localmente como fator negativo a evidenciação e descoberta de novas feições cársticas/pseudocársticas na região. Os terrenos da Unidade Espeleológica Quadrilátero Ferrífero atualmente são amplamente prospectados e percorridos em toda a

sua extensão (incluindo os limites do empreendimento) de forma a evidenciar este potencial espeleológico nas porções de terreno natural presentes, frente às atividades de lavra implantadas. Assim o potencial para existência de cavidades nesta litologia, neste empreendimento deve permanecer em avaliação.

O potencial prospectável de cavidades em outras litologias é restrito em relação ao acervo conhecido, implicando em grande potencial para o futuro. Fator este importante em nível local, uma vez que as litologias reconhecidamente capazes de abrigar feições cársticas são recorrentes na região de inserção do empreendimento, ou suas condições geomorfológicas são favoráveis.

Ainda entre os dados bibliográficos, o contexto geomorfológico local, na figura da Unidade Geomorfológica Monlevade, seu conjunto horográfico é favorável à existência de cavidades nas faixas de terreno serrano, abrangidos pelas litológicas pertencentes às Formações Cauê e depósitos de canga desenvolvidas sobre estas unidades e sobre as encostas da serra (também quando estes depósitos lateríticos se desenvolvem sobre as demais extensões de terrenos).

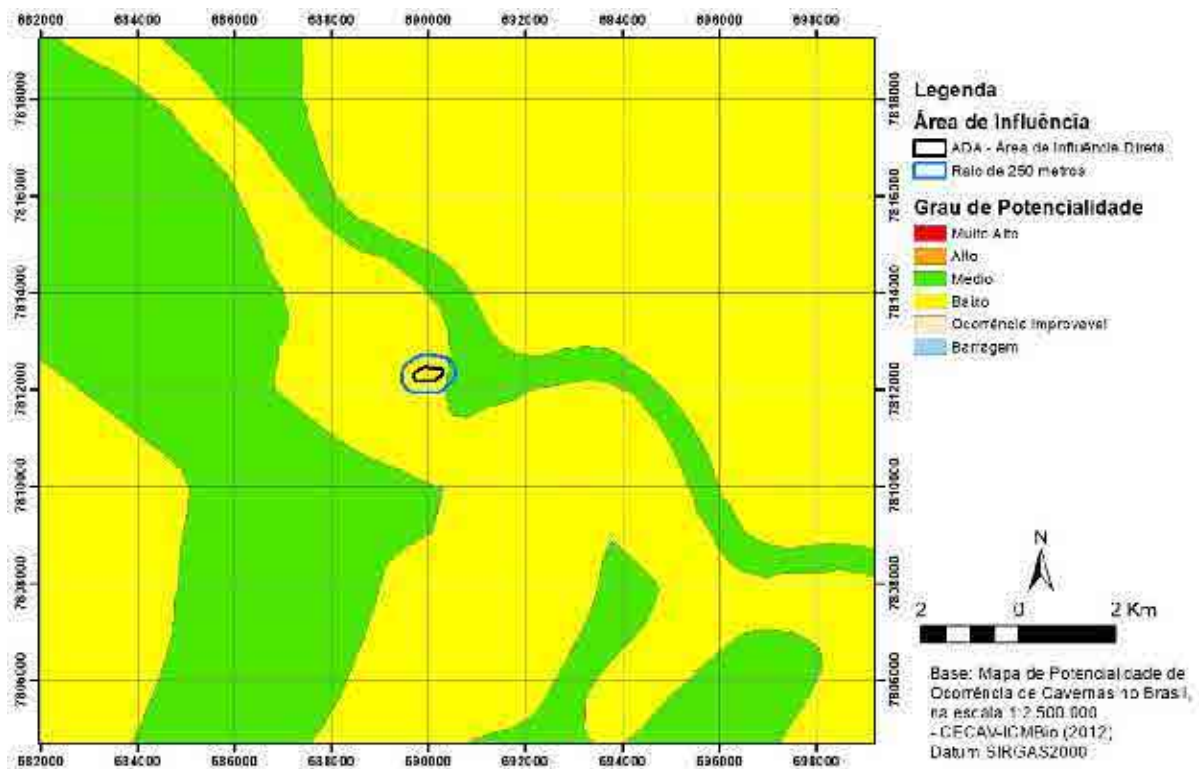
4.3 Mapa de Potencialidade de Ocorrências de Cavernas no Brasil (Escala 1:2.500.000)

Segundo o Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil na escala 1:2.500.000 (CECAV-ICMBio, 2012), a área de influência do empreendimento encontra-se em local com potencial identificado como médio, para a ocorrência de cavidades.

No entanto, a grande escala deste mapa, associada à base cartográfica utilizada na sua elaboração (Mapa Geológico do Brasil, em escala 2.500.000 – CPRM), não permite a realização de uma avaliação aceitável para um levantamento de detalhe, bem como para as dimensões da ADA em questão.

Na escala deste mapa cada centímetro corresponde a vinte e cinco mil metros (25 km), em termos de área cada centímetro quadrado (1 cm²) corresponde a 6.250 hectares. A ADA deste licenciamento possui área total de 13,30 hectares. Portanto, a menor dimensão de detalhe deste mapa é cerca de quatrocentos e setenta (469,92) vezes maior que a dimensão da ADA, o que não permite uma avaliação criteriosa do real potencial espeleológico local. Condição esta que superestima o potencial espeleológico do alvo em licenciamento. Assim informações em menor escala permitem uma avaliação adequada deste aspecto.

Neste mapa, a ADA e seu raio de 250 metros são classificados com grau de potencialidade de ocorrência de cavidades variando de médio até baixo.



Mapa de potencial espeleológico da região onde se insere o empreendimento, segundo o potencial estabelecido pelo CECAV-ICMBio.

4.4 Mapa de Potencialidade de Ocorrências de Cavernas no Quadrilátero Ferrífero (Escala 1:150.000)

Segundo a metodologia adotada as regiões com potencial elevado para ocorrência de feições cársticas/pseudocársticas correspondem aos terrenos de ocorrência de calcário, dolomito, evaporito, formação ferrífera bandada, itabirito e jaspilito (Jansen *et al.*, 2014). Seguindo os mesmos critérios adotados para a geração do mapa de potencial do CECAV-ICMBio (Jansen *et al.*, 2014) foi elaborado um mapa de potencial em escala de maior detalhe (1:150.000) como base no Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero (Endo *et al.*, 2020).

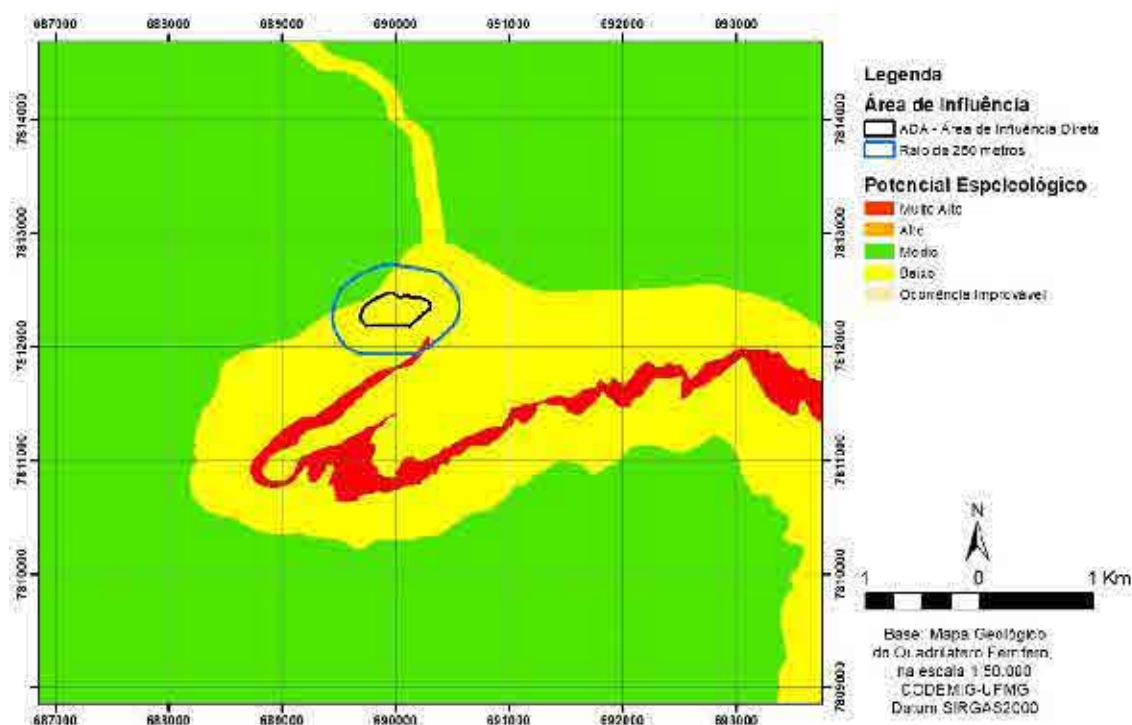
No próprio trabalho de Jansen *et al.*, 2014, os autores propõem esta medida (geração de um mapa de detalhe para o potencial espeleológico) como forma de ressaltar de forma assertiva o real potencial em nível local:

“Considerando o aumento na produção do conhecimento do Patrimônio Espeleológico e dos ambientes cársticos provenientes de dados de prospecção e estudos espeleológicos ligados a processos de licenciamento ambiental e de novas pesquisas de universidades e grupos de Espeleologia, bem como o desenvolvimento tecnológico de instrumentos ligados ao geoprocessamento, entendemos ser necessária a adaptação da

metodologia utilizada, em escala mais detalhada, de forma a contemplar as diferentes litologias que compõem determinada Região Cárstica”.

Na escala deste mapa cada centímetro corresponde a 1,5 mil metros (1,5 km), em termos de área cada centímetro quadrado (1 cm²) corresponde a 225 hectares. A ADA deste licenciamento possui área total de 13,30 hectares. Portanto, a menor dimensão de detalhe deste mapa é cerca de dezessete (16,91) vezes maior que a dimensão da ADA, o que ainda superestima o potencial espeleológico do alvo em licenciamento. Assim informações em menor escala permitem uma avaliação adequada deste aspecto.

Assim o mapa gerado para um maior nível de detalhe retrata de forma mais assertiva o real potencial espeleológico da região onde se insere a área do presente licenciamento.



Mapa de potencial espeleológico do Quadrilátero Ferrífero para a região onde se insere o empreendimento, seguindo os critérios de potencial estabelecidos pelo CECAV-ICMBio.

Segundo este mapa de detalhe do potencial espeleológico, a área do presente licenciamento encontra-se em terrenos de compartimentação geológica com potencial espeleológico variando de muito alto a baixo. Conforme este mapa no local ocorrem associações de itabirito, quartzito, filito e xisto, intensamente intemperizados e com espesso manto de alteração, condição essa que reduz sobremaneira o potencial espeleológico.

Este substrato litológico possui ainda como fator para redução do potencial espeleológico, seu elevado grau de susceptibilidade a erosão, além da elevada antropização dos terrenos com potencial mais elevado.

4.5 Mapa de Potencialidade de Ocorrências de Cavernas na Mina do Andrade (Escala 1:20.000)

Como forma de se obter uma melhor resolução na avaliação do potencial espeleológico da ADA, além dos atributos geológicos condicionadores de feições cársticas, procurou-se adotar outros fatores relevantes e condicionadores a sua gênese. Estes demais aspectos possuem a capacidade de gerar o ambiente favorável, ou de disparar os processos de formação de feições cársticas.

Os dados utilizados encontram-se em escala 1:20.000, resultando em uma resolução onde, cada centímetro quadrado do mapa corresponde a uma área de 4 hectares. Ou seja, na resolução obtida, cada seguimento corresponde aproximadamente a três décimos (0,30) da área total da ADA (13,30 Ha). Com este grau de detalhamento é possível definir com maior exatidão e detalhe o potencial existente no terreno.

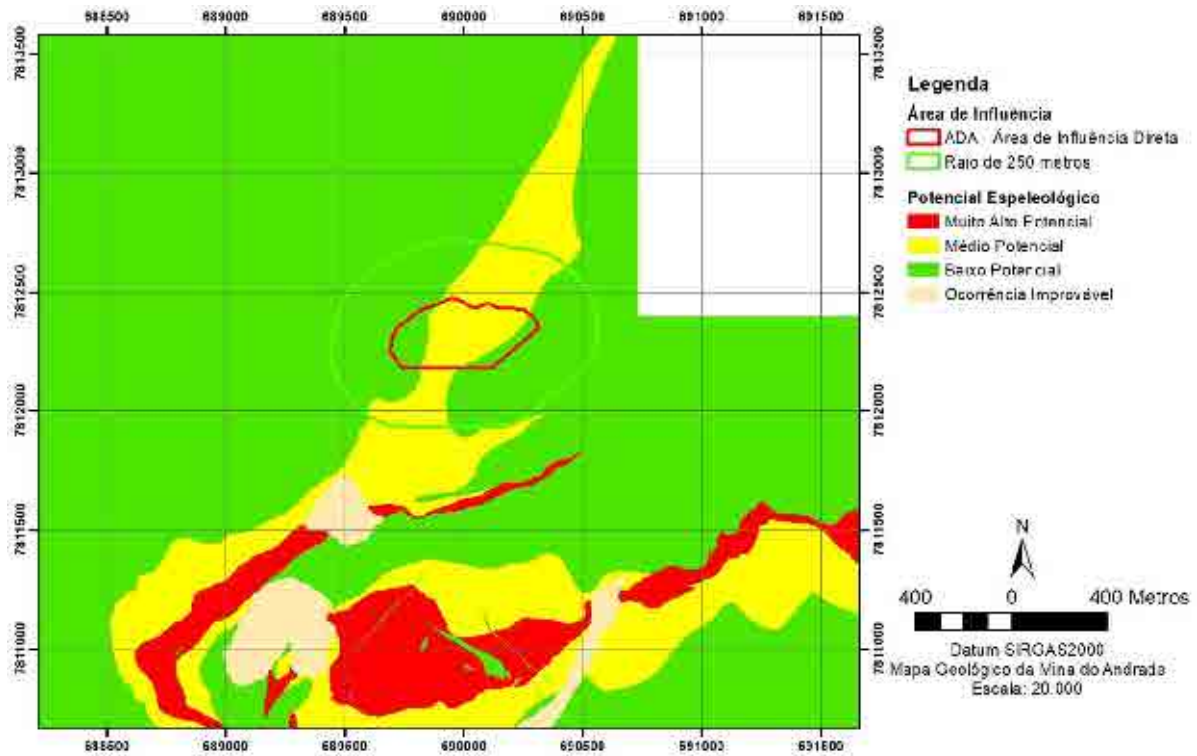
Considerando o mapa geológico do empreendimento, em escala 1:20.000, pode-se elaborar um mapa de potencial espeleológico para o empreendimento, definindo o grau de potencialidade para a os setores do terreno abrangidos pela ADA e seu Raio de 250 metros.

Segundo este mapa de detalhe do potencial espeleológico, todos os setores da ADA e seu Raio de 250 metros, encontram-se em terrenos com potencial variando de médio abaixo. Este resultado, deve-se, sobretudo ao fato de grande parte da área encontra-se sobre terrenos pouco favoráveis a formação de feições cársticas (litologias metassedimentares argilosas) que possuem elevado grau de alteração formando espessos mantos de intemperismo, e coberturas coluvionares inconsolidadas. Devendo-se considerar também o elevado grau de antropização do terreno.

Nesta classificação local fica evidente a inexistência de terreno na ADA com potencial variando de muito alto a alto. Fator determinante a esta redução do potencial deve-se sobretudo a ausência de litologia favorável a formação e manutenção de feições cársticas, ou destituída de feições naturais (exposições superficiais sem cobertura natural ainda preservada).

No raio de 250 metros, a redução do potencial também é acentuada devido a encontrar-se situado em terrenos com litologias (litologias metassedimentares argilosas), pouco favoráveis a formação de feições cársticas, com espesso manto de intemperismo (devido a sua maior susceptibilidade a alteração), ainda por parte da superfície natural já ter sido quase integralmente antropizada. Dessa forma o potencial espeleológico local é pouco significativo.

Embora grande parte dos critérios de avaliação do potencial indiquem a redução do potencial espeleológico local, toda a extensão do terreno foi alvo de prospecção espeleológica para real constatação deste potencial.



Mapa de potencial espeleológico de detalhe da Mina do Andrade, com base no Mapa Geológico de Detalhe.

4.6 Determinação da Densidade de Caminhamentos

Seguindo os critérios adotados em Jansen (2014), estabeleceu-se o potencial espeleológico preliminar para a área do presente licenciamento (identificado como variando de médio a ocorrência improvável). Partindo deste pressuposto, como passo seguinte é preciso determinar a densidade de caminhamentos necessários à plena avaliação do patrimônio espeleológico.

Para a definição da densidade de caminhamento necessário nos trabalhos de prospecção espeleológica são estabelecidos critérios na IS-SISEMA - 08/2017 (Rev. 01/18). Estes critérios foram definidos com base no que foi proposto e apresentado no GT2 (Grupo de Trabalho 2) do Comitê Consultivo da IN 02/2009 MMA (proposta apresentada pela REDESPELEO), sendo reformulados na IS-SISEMA - 08/2017 (Rev. 01/18) para adequar-se as especificidades desta temática, hoje existentes.

Conforme esta proposição da REDESPELEO, modificada e adotada pela IS-SISEMA - 08/2017 (Rev. 01/18), os caminhamentos da prospecção devem apresentar adensamento diferenciado para cada um dos níveis de potencial espeleológico preliminar obtido.

Densidade de caminhamento espeleológico a ser realizado na prospecção espeleológica de áreas de mineração.

Potencial Espeleológico	Densidade da Malha de Caminhamento a ser adotada na Prospecção
Muito Alto a Alto	20 km/km ²
Médio	10 km/km ²
Baixo	5 km/km ²
Ocorrência Improvável	3 km/km ²

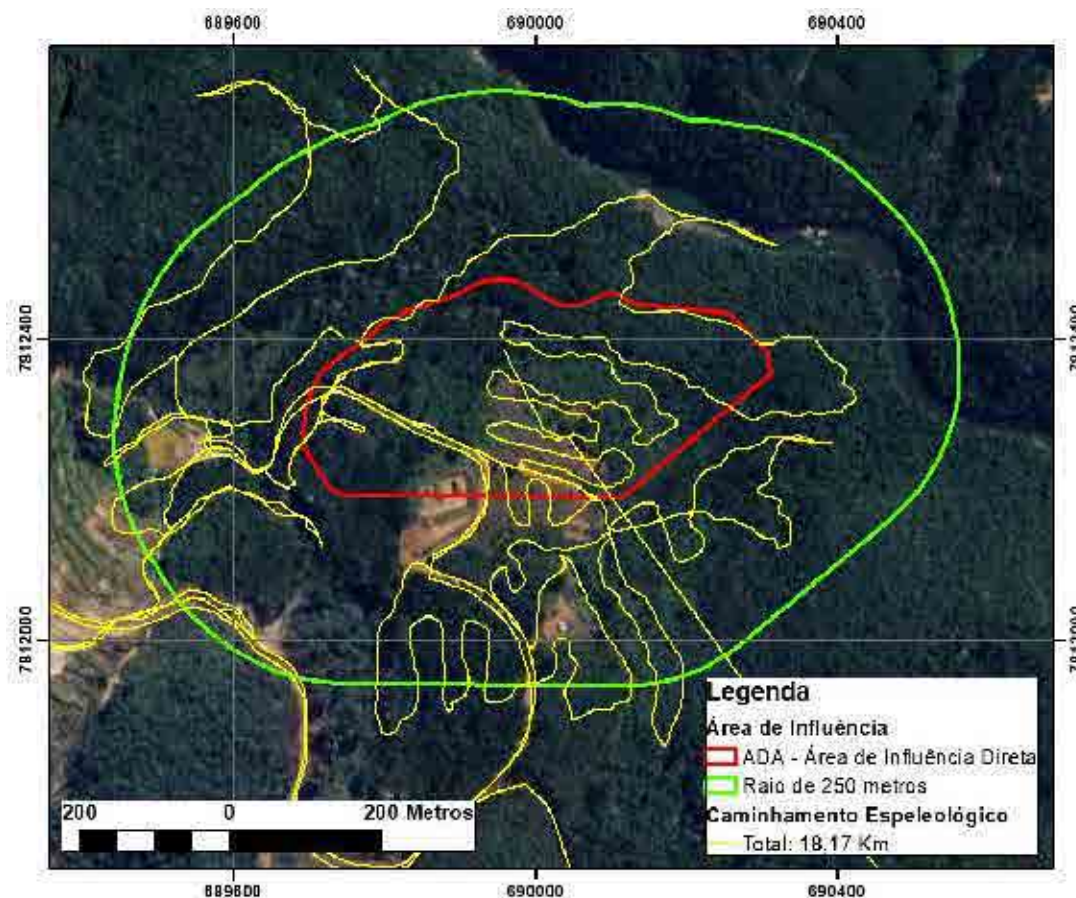
Embora a análise de potencial espeleológico tenha determinado um potencial variando entre médio a ocorrência improvável, o que reduz significativamente a densidade de caminhamento necessária a avaliação da área do licenciamento, optou-se por definir com premissa para o caminhamento, a densidade máxima a ser atribuída pela avaliação preliminar do potencial espeleológico, definida como médio potencial (10km/km²).

Neste caso, foi atribuída a demanda de densidade de caminhamento no valor de 10 km/km², a área a ser levantada incluindo a ADA (13,30 Ha) e seu raio de 250 metros (57,18 Ha) possui 70,49 Ha (0,70 km²), assim para seu adequado recobrimento seriam necessários 14,0 km de caminhamento.

5 CAMINHAMENTO ESPELEOLÓGICO

Seguindo os critérios estabelecidos no item anterior foi realizado o caminhamento espeleológico na ADA do empreendimento acrescida de seu raio de 250 metros acumulando um percurso total de 18,17 km. Este esforço amostral corresponde a uma densidade de caminhamentos de 25,95 km/km², densidade essa muito próxima ao que seria demandando para levantamento em terreno com potencial muito alto a alto (20km/km²).



Portanto os trabalhos realizados atendem aos critérios hoje estabelecidos para a avaliação do patrimônio espeleológico, e são plenamente satisfatórios ao nível de conhecimento solicitado. Após esta expressiva amostragem do terreno não foram identificadas quaisquer feições cársticas/pseudocársticas ou feições geomorfológicas favoráveis a gênese destas estruturas na superfície do empreendimento.







Caminhamento Espeleológico realizado na ADA do projeto.



Conforme evidenciado nos mapas de potencial espeleológico foi confirmado o baixo potencial espeleológico da ADA e sua vizinhança imediata (raio de 250 metros). Como medida de caracterização das feições geomorfológicas da área são apresentados os dados referentes aos pontos de controle ao longo de todo o percurso realizado. Estes pontos ressaltam as principais características de cada um dos compartimentos do terreno indicando sua capacidade, ou não de abrigar feições cársticas/pseudocársticas.



Destaca-se ainda que, durante o desenvolvimento dos trabalhos não foram encontradas feições cársticas superficiais, ou evidências de feições cársticas subsuperficiais (endocarste).



Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
001	690002	7812256	Trecho da ADA onde observa-se solo argiloso sob superfície de aspecto homogêneo sem sulcos de drenagens ou reentrâncias. Não são identificadas escarpas alongadas e reentrâncias no terreno que permitam o desenvolvimento de cavidades.	
002	690038	7812226	Corte de estrada exibindo solo argiloso típico de toda a superfície da ADA e seu raio de influência. Não são observados indícios de lateritização ou de focos erosivos que possam favorecer o desenvolvimento de feições cársticas.	



Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
003	690001	7812300	Aspecto geral da ADA e seu raio de influência na direção norte. Observa-se o perfil homogêneo da encosta sem evidências de reentrâncias ou escarpas favoráveis a existência ou geração de feições cársticas.	
004	690037	7812270	Ponto de exposição da mineralização da área correspondendo a depósitos detríticos com blocos de itabirito e hematita compacta em matriz argilosa. Este depósito apresenta-se inconsolidado e em processo de desagregação ao longo da encosta ressaltando os blocos de rocha.	

Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
005	689960	7812355	Calha do Córrego Mota apresentando blocos e fragmentos de rocha desarticulados.	
006	689950	7812358	Exposição do depósito detrítico exibindo fragmentos de hematita compacta. O afloramento não apresenta qualquer feição típica de estruturas cársticas.	

Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
007	690159	7812269	Depósito detrítico inconsolidado apresentando blocos de itabirito e hematita imersos em matriz argilosa. Ressalta-se a baixa compactidade do depósito promovendo a erosão e dispersão dos fragmentos.	
008	690034	7812377	Matacão de itabirito em meio a vegetação indicando a alta capacidade de transporte do depósito detrítico, quando de sua deposição no local. Este matacão encontra-se em meio a matriz argilosa e circundado por outros blocos e clastos menores de itabirito e hematita.	

Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
009	689856	7812450	Corte de terreno exibindo solo argiloso em contato com depósito detrítico. O material encontra-se parcialmente desagregado, promovendo o acúmulo de blocos de itabirito e hematita em superfície.	
010	690225	7812337	Baixa vertente da área da ADA onde observa-se leito da drenagem pluvial onde concentra-se fragmentos de itabirito e hematita resultantes da desagregação dos depósitos detríticos.	

Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
011	690147	7812369	Leito da drenagem local apresentando blocos de rocha básica rolados transportados pela força das águas. O leito da drenagem desenvolve-se sobre depósitos aluviais transportados sem evidências de matérias in situ. Não se observa evidências de feições cársticas ou pseudocársticas.	
012	689792	7812678	Encostas da extensão norte do raio de influência da ADA. Apresenta solos argilosos espessos se evidencias de ravinamentos ou feições favoráveis ao desenvolvimento de feições cársticas.	

Ponto	Coordenadas UTM		Descrição	Foto
	E (m)	N (m)		
013	689257	7812160	Vista da ADA e seu raio de influência de 250 metros a partir da direção SW para NE (na pilha de estéril 06). Evidencia-se o perfil homogêneo da encosta que compõem a ADA, sem a presença de escarpas e feições favoráveis a gênese de estruturas cársticas e pseudocársticas.	
014	689529	7812313	Limite oeste do raio de influência de 250 metros da ADA apresentando solos argilosos espessos desenvolvidos a partir da alteração de xisto e gnaiss. O terreno não é favorável a geração e preservação de feições cársticas e pseudocársticas.	

6 CONCLUSÕES

Avaliados todos os aspectos teóricos, consultadas base de dados oficiais, e realizadas todas as verificações necessárias, conclui-se que a Área Diretamente Afetada do licenciamento, bem como a extensão de seu raio de 250 metros não possuem estruturas cársticas/pseudocársticas em superfície, bem como não apresentam indícios físicos da presença de estruturas endocársticas.

Neste sentido, conforme encontra-se expresso na IS-SISEMA- 08/2017 (Rev.01/18), não são pertinentes a este licenciamento as demais obrigações necessárias a avaliação do patrimônio espeleológico.

Belo Horizonte, 01 de dezembro de 2023

Kerley Wanderson Andrade
Geólogo – CREA/MG nº 120.333/D
Espeleólogo – SBE nº 1.822

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

16. ANEXO IV – LEVANTAMENTO ESPELEOLÓGICO PILHA 6

AVALIAÇÃO DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO



Processo Técnico COPAM nº 00105/1998
FOB Doc. SIAM nº 0351466/2018 – Ampliação da Pilha de Estéril – PDE06

LOCAL: MINA DO ANDRADE
MUNICÍPIO: ITABIRA - MG

NOVEMBRO/2018

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. JUSTIFICATIVAS.....	7
2. METODOLOGIA.....	9
2.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	9
2.2. ANÁLISE DOCUMENTAL E CARTOGRÁFICA	9
2.3. AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO	10
2.4. PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA.....	11
2.5. CARACTERIZAÇÃO DAS FEIÇÕES CÁRSTICAS	11
3. METODOLOGIA.....	12
3.1. AVALIAÇÃO DO CADASTRO DE CAVIDADES.....	12
3.2. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA.....	13
3.2.1. UNIDADE ESPELEOLÓGICA QUADRILÁTERO FERRÍFERO - CONCEIÇÃO	14
3.2.1.1. GEOLOGIA.....	14
3.2.2. UNIDADE GEOMORFOLÓGICA	19
3.2.2.1. ABORDAGEM E CONCEITUAÇÃO	19
3.2.2.2. DELIMITAÇÃO DAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.....	19

3.2.2.3. UNIDADE GEOMORFOLÓGICA MONLEVADE	20
3.3. ESPELEOGÊNESE DE CAVERNAS EM CANGA/ITABIRITO NO QF	24
3.3.1. LITOLOGIA HOSPEDEIRA DE CAVERNAS NO QF	24
3.3.2. ESPELEOGÊNESE	24
4. AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO	27
4.1. MAPA DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO	29
4.1.1. MAPA DE POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS NO BRASIL (ESCALA 1:2.500.000)	29
4.1.2. MAPA DE POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO (ESCALA 1:50.000)	30
4.1.3. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO LOCAL (ESCALA 1:5.000) ...	31
4.2. DEFINIÇÃO DA DENSIDADE DE CAMINHAMENTOS	34
5. PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA	35
5.1. PROCEDIMENTO	35
5.2. CAMINHAMENTOS REALIZADOS	36
5.3. PONTOS DE CONTROLE DO CAMINHAMENTO	37

5.3.1. DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE RELEVÂNCIA	39
6. CAVIDADE – GRUTA MINA DO ANDRADE.....	44
6.1. LOCALIZAÇÃO	44
6.1. CARACTERIZAÇÃO DA CAVIDADE.....	44
6.1.1. ASPECTOS FÍSICOS E MORFOLÓGICOS.....	44
6.1.2. ASPECTOS FÍSICOS E MORFOLÓGICOS.....	50
6.1.3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS.....	53
6.2. VALORAÇÃO DA CAVIDADE	54
6.2.1. VALORAÇÃO SEGUNDO BRANDT (2000).....	54
6.2.2. VALORAÇÃO SEGUNDO A IN 02/2017 - MMA.....	56
6.2.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE A CAVIDADE	67
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
8. BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS	69

ESTUDO DE PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

1. INTRODUÇÃO

Neste item são apresentados os resultados referentes aos estudos de prospecção espeleológica da área do presente processo de licenciamento. Todos os estudos estabelecidos em conformidade com o que expressa a legislação pertinente:

- Lei Complementar Federal nº140/2011;
- Decreto Federal nº 99.556 de 01/10/1990;
- Decreto Federal nº 6.640 de 07/11/2008;
- Resolução Conama nº 01/1986;
- Resolução Conama nº 237/1997;
- Resolução Conama nº 347/04 de 10/09/2004;
- Instrução Normativa/MMA nº 2 de 30/08/2017 (IN 02/2017 MMA);
- Instrução Normativa/ICMbio nº 30 de 19/09/2012;
- Decreto Estadual nº 44.844/2008.

Como instrução adicional para a orientação dos procedimentos necessários a realização dos trabalhos referentes a avaliação do patrimônio espeleológico foi instituída a Instrução de Serviço SEMAD nº 03/2014 de 26 de dezembro 2014 (IS-SEMAD 03/2014). Mais recentemente foi estabelecida Instrução de Serviço do Sistema Estadual de meio Ambiente nº 08, de 05 de julho de 2017 (IS-SISEMA 08/2017), em substituição a IS-SEMAD 03/2014. A função da IS-SISEMA 08/2017, tem sua função estabelecida em seu artigo 2º:

Art. 2º - Os procedimentos descritos nesta IS devem ser aplicados e cumpridos nos processos de licenciamento, controle e de fiscalização ambiental de atividades e de empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente causadores de impactos sobre cavidades naturais subterrâneas ou sobre suas áreas de influência, a fim de compatibilizar as fases do licenciamento ambiental com os estudos de prospecção espeleológica, de avaliação de impactos, de caracterização ou de classificação de relevância das cavidades naturais subterrâneas e com a definição das medidas de compensação espeleológica.

Assim a IS-SISEMA 08/2017 estabelece todas as informações pertinentes e necessárias, assim como os critérios para a a verificação e avaliação do patrimônio espeleológico em empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais. Dessa forma os estudos ora apresentados foram executados e relatados de forma a se adequar ao que é exigido nesta instrução.

O licenciamento em questão constitui-se no requerimento de um processo de licenciamento para expansão da Pilha de Estéril 6 (PDE06), na modalidade de Licença Prévia + Licença de Instalação (LP + LI), conforme estabelece a DN74/2004 SEMAD. Todos os

empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental nas diferentes modalidades estabelecidas possuem obrigação de desenvolver os estudos de prospecção espeleológica.

Excessão a esta regra refere-se a empreendimentos localizados em área urbana (desde que completamente inserida em área urbanizada, assim como seu raio de 250 m), e encontrem-se em áreas sem potencial espeleológico, e não sejam capazes de promover impacto negativo ao patrimônio espeleológico. Sendo que estas condições devem ser fundamentadas mediante justificativa técnica (laudo técnico acompanhado de anotação de responsabilidade técnica – ART). Assim os empreendimentos situados em área propícia à ocorrência de cavidades, ou que identificaram cavidades em sua área de influência devem apresentar na formalização dos estudos ambientais os seguintes itens:

- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) dos profissionais responsáveis pelo estudo;
- Cadastro Técnico Federal da empresa responsável pela prospecção e dos responsáveis técnicos;
- Relatório de prospecção espeleológica, elaborado conforme estabelece o Anexo II - Termo de Referência para Estudo de Prospecção Espeleológica, da IS-SISEMA 08/2017;

Caso sejam identificadas cavidades na área do empreendimento em licenciamento, o estudo deverá abranger a definição da área de influência da cavidade, incluindo:

- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) dos profissionais responsáveis pelo estudo;
- Cópia da Autorização para Manejo de Fauna Silvestre;
- Decalração de recebimento do material biológico pelas instituições responsáveis pelo recebimento e identificação do material biológico, contendo listagem dos espécimes e recebimentos;
- Comprovante de cadastro das cavidades no CANIE;
- Estudo para delimitação da área de influência, conforme modelo do Anexo III- Termo de Referência para Estudos de Áreas de Influência de Cavidades Naturais Subterrâneas;

Todos estes estudos empreendidos e apresentados no EIA / RIMA, configuram-se na avaliação preliminar do patrimônio espeleológico (prospecção espeleológica), com o intuito de avaliar e ressaltar as características da área de influência do empreendimento (acrescida de seu raio de 250 metros), através dos trabalhos de prospecção e mapeamento, quanto à possibilidade de existência de estruturas cársticas e pseudocársticas em depósitos lateríticos/itabiríticos, conforme expressa a IS-SISEMA 08/2017:

“A prospecção espeleológica deverá ser realizada em toda a Área Diretamente Afetada (ADA), e pelo empreendimento e seu entorno imediato de 250 metros, adensando a malha de prospecção nas áreas com maior potencial espeleológico.”

Sendo o adensamento definido conforme a IS-SISEMA 08/2017 (Quadro 1 - página 25).

Com base nas evidências de campo, após a realização dos caminhamentos, não foram identificadas feições geológicas/geomorfológicas capazes de sustentar feições cársticas/pseudocársticas, bem como NÃO FORAM IDENTIFICADAS NOVAS FEIÇÕES DESTA NATUREZA na ADA e em seu raio de 250 metros.

A estrutura já conhecida e devidamente caracterizada no empreendimento recebeu a denominação de Gruta Mina do Andrade. Esta estrutura já foi alvo de avaliação e estabelecimento de medidas protetivas em pretéritos licenciamentos, deste empreendimento. A cavidade encontra-se hoje em condições satisfatórias de proteção e conservação, sendo garantidas todas as medidas necessárias à sua preservação.

De forma a fornecer um melhor embasamento, no presente relatório ainda são apresentados os estudos detalhados que atestam os condicionantes geológicos, geomorfológicos explicitando as condições do ambiente em relação a existência ou não de patrimônio espeleológico local.

1.1. JUSTIFICATIVAS

A avaliação do patrimônio espeleológico (prospecção espeleológica) tem a função de avaliar e ressaltar as características desta natureza no local do empreendimento, através dos trabalhos de prospecção e mapeamento, quanto à possibilidade de existência de estruturas cársticas e pseudocársticas em depósitos lateríticos e itabiríticos, presentes nos terrenos correspondentes a ADA do presente licenciamento acrescida de seu raio de 250 metros.

A metodologia para a avaliação das feições geológicas e geomorfológicas representativas e relevantes ao desenvolvimento de feições cársticas/pseudocársticas em minério de ferro e depósitos lateríticos, baseia-se na análise das Unidades Geológicas, Geomorfológicas e Espeleológicas nas quais se insere a área em questão, conforme se estabelece no trabalho de Oliveira et al. (2011) e a IS-SISEMA 08/2017.

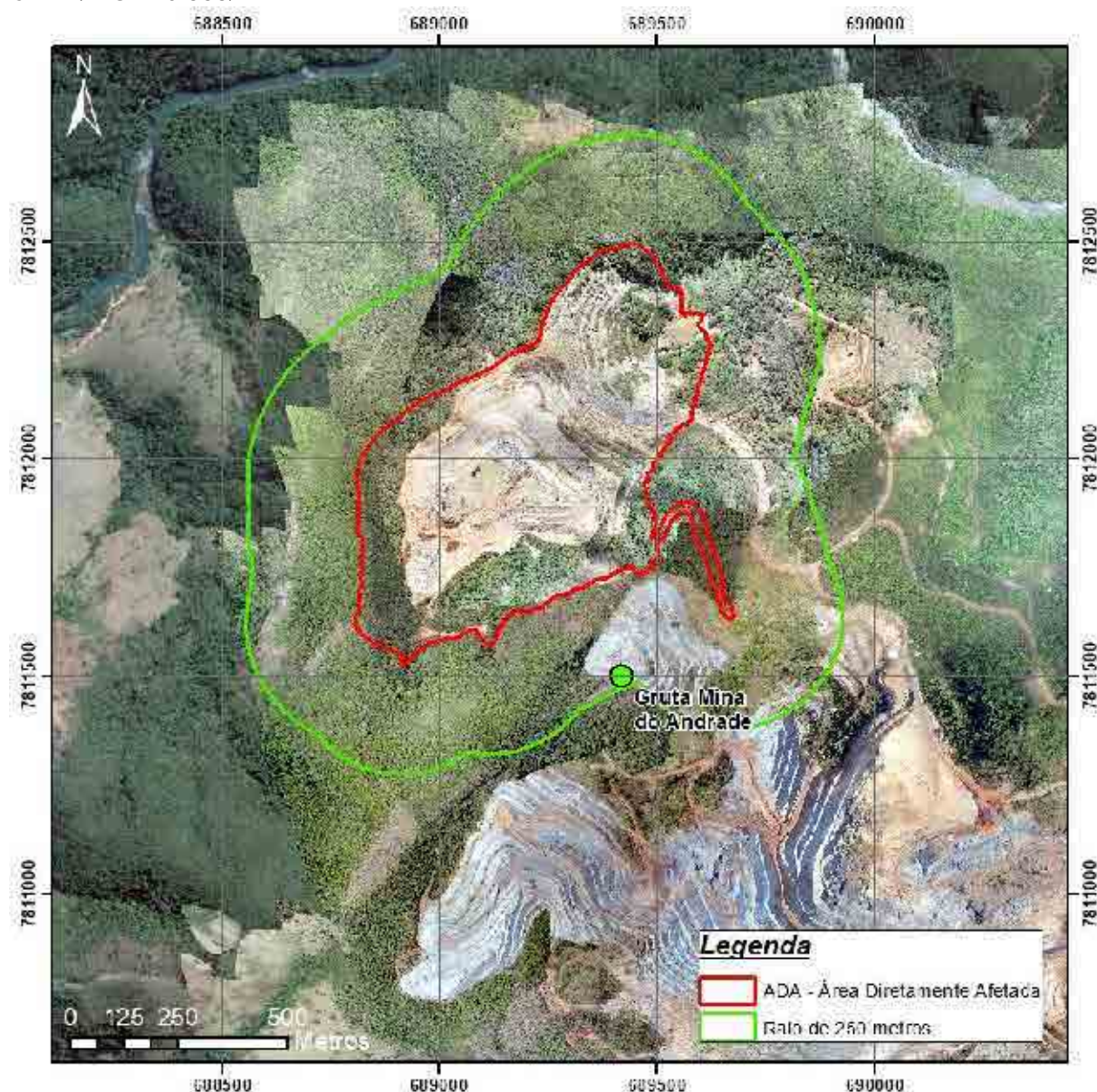
Estas unidades, de acordo com seu escopo de estudo apresentam feições favoráveis, ou não ao desenvolvimento de cavidades, segundo os critérios especificados e adotados pela comunidade científica espeleológica e geológica. Nos respectivos itens que as descreve, serão abordados estes aspectos relevantes, a serem observados em campo, os quais restringem e especificam as zonas mais favoráveis a carstificação no tipo de terreno/litologia em questão. Para a classificação das áreas com relação ao seu potencial, para existência de patrimônio espeleológico utilizou-se um método estabelecido para avaliar qualitativamente as extensões de terreno mais favoráveis à presença de feições cársticas.

Baseado nesta abordagem teórica realizou-se o caminhamento espeleológico em toda a ADA acrescida de seu raio de 250 metros, ressaltando as feições geológicas e geomorfológicas relevantes à presença, ou não de cavidades e estruturas favoráveis a geração e manutenção de feições cársticas e pseudocársticas. Os caminhamentos foram adensados, e maior detalhamento foi dado nas áreas classificadas como de maior potencial espeleológico. As demais áreas, de

potencial mais baixo, foram verificadas para a completa caracterização da área de influência do empreendimento.

Ressalta-se previamente que com a realização da prospecção espeleológica não foram identificadas novas cavidades na ADA e em seu raio de 250 metros, assim como não foram encontradas referências bibliográficas e cadastrais de cavidades nas imediações diretas do empreendimento.

Os trabalhos que constituem a presente avaliação complementar do patrimônio espeleológico foram realizados sob a responsabilidade do geólogo/espeleólogo Kerley Wanderson Andrade CREA/MG 120.333/D.



ADA do projeto da Pilha de Estéril 6 – PDE 06, acrescida de seu raio de influência de 250 metros. Destaca-se a posição da Gruta Mina do Andrade, cavidade identificada no empreendimento.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho buscou atender às exigências da legislação vigente, bem como os termos de referência propostos para o licenciamento minerário em áreas com ocorrência de feições cársticas/pseudocársticas, incluindo:

- Levantamento Bibliográfico;
- Análise Documental e Cartográfica;
- Avaliação do Potencial Espeleológico;
- Prospecção Espeleológica
- Caracterização das Feições Cársticas;
- Elaboração do Relatório.

2.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Na etapa preliminar de gabinete uma etapa preliminar de escritório, através da qual foram consultadas referências bibliográficas e dados cadastrais, incluindo:

- Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE (CECAV/ICMBio);
- Cadastro Nacional de Cavernas (Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE);
- Ocorrências registradas em levantamentos espeleológicos anteriores (consulta ao CANIE);

Estas consultas objetivaram a verificação de bases de dados sobre a existência de cavidades já descritas e relatadas na região do empreendimento. Esta pesquisa bibliográfica permitiu também a incorporação de importante acervo de informações referentes às características das feições cársticas existentes no mesmo contexto geológico e geomorfológico.

2.2. ANÁLISE DOCUMENTAL E CARTOGRÁFICA

Foram consultadas também as fontes bibliográficas existentes sobre a temática, incluindo:

- Estudos ambientais e trabalhos científicos anteriores (consulta ao CANIE);
- Publicações científicas de congressos, simpósios e livros;

Como subsídio para a compreensão dos fatores que pudessem condicionar o surgimento, manutenção e evolução de feições cársticas na região, sobretudo no que se relaciona aos aspectos geológicos e geomorfológicos, foram também consultados:

- Mapas topográficos, hipsométricos e modelos digitais de elevação;
- Mapas geológicos;
- Mapas geomorfológicos;
- Mapas pedológicos.

Toda esta base de dados foi processada de forma a permitir uma melhor avaliação das extensões do terreno, favoráveis ou não, a existência, manutenção e/ou geração de feições cársticas e pseudocársticas.

2.3. AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

Seguindo o embasamento teórico estabelecido pela comunidade científica pertinente (Piló & Auler, 2011; Calux, 2012) foram definidas, dentro da área de influência do estudo as potencialidades locais a existência ou possibilidade de ocorrência de feições cársticas e/ou pseudocársticas. Sobre os pontos mais favoráveis o caminhamento espeleológico realizado foi adensado e demais extensões percorridas, conforme estabelece a IS-SISEMA 08/2017:

“A prospecção espeleológica deverá ser realizada em toda a Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento e seu entorno imediato de 250 metros, adensando a malha de prospecção nas áreas com maior potencial espeleológico”.

Ainda na fase preliminar dos trabalhos foram consultadas as bases cartográficas estabelecidas pelo CECAV, compiladas no Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil na escala 1:2.500.000 (CECAV-ICMBio, 2012). Este mapa define o potencial espeleológico em todo o país, baseado em informações geológicas, conforme o trabalho científico de Jansen *et al.*, 2014.

Com a avaliação e processamento destas informações, foi possível traçar em escala local a cartografia de definição do potencial espeleológico em nível local (sendo esta informação apresentada em item posterior), o que permitiu otimizar os esforços realizados na campanha de prospecção espeleológica.

Estabelecido o potencial espeleológico em nível local, foi possível, seguindo o embasamento teórico, definido pela comunidade científica pertinente (Piló & Auler, 2011), definir a densidade adequada da malha de caminhamento para a plena cobertura da área de influência das estruturas em licenciamento. Dessa forma, sobre os terrenos mais propensos, o caminhamento espeleológico realizado foi adensado e demais extensões percorridas, para a plena verificação da possibilidade de ocorrência de feições espeleológicas.

Após a realização desta etapa de campo procedeu-se ao tratamento dos dados gerados, obtendo-se uma carta temática com a representação espacial do percurso desenvolvido no caminhamento espeleológico. Através da descrição textual procurou-se destacar também, as evidências de estruturas mais relevantes, ou não, relacionadas a gênese de feições cársticas e pseudocársticas na área, sempre acompanhada da interpretação geomorfológica associada para reforçar suas características. No caso da presença de feições cársticas (em concordância com classificação estabelecida pelo Decreto de Lei nº 6.640/2008, e pela instrução normativa ICMBio IN nº 02/2009) será estabelecida a classificação proporcional da feição (tipo de feição), assim como de sua relevância.

2.4. PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Definida a densidade de caminhamentos, adequada, para a plena caracterização do potencial espeleológico da área alvo de licenciamento, deu-se prosseguimento, a seguinte etapa com a execução do caminhamento espeleológico ao longo de toda a extensão da área de influência do escopo deste trabalho.

Este caminhamento consistiu no percurso de toda a extensão da ADA, correspondente aos licenciamentos de ampliação do empreendimento da Arcelor Mittal Brasil S.A., acrescida de seu raio de 250 metros. Durante este percurso procurou-se detalhar as áreas geológico/geomorfológicamente com maior potencial espeleológico (feições geológicas e geomorfológicas, ravinamentos, vales fluviais e pluviais, quebras acentuadas de relevo e exposições aflorantes de rochas típicas de ambiente cárstico/pseudocárstico), como foi estabelecido no tratamento de dados bibliográficos realizado, adensando o caminhamento nestas extensões do terreno.

2.5. CARACTERIZAÇÃO DAS FEIÇÕES CÁRSTICAS

Após a realização desta etapa de campo procedeu-se ao tratamento dos dados gerados. Foram avaliados os caminhamentos espeleológicos realizados para verificar sua abrangência e cobertura, atende aos objetivos pretendidos.

Caso sejam identificadas feições cársticas deve-se promover a avaliação individualizada destas estruturas, relatando de forma sistemática considerando (IS-SISEMA- 08/2017):

- Denominação da feição;
- Coordenadas geográficas obtidas na entrada principal (no ponto onde localiza-se a base **topográfica “zero” da entrada da feição**), com equipamento de GPS, em UTM, Datum SIRGAS 2000, a partir da captura de sinais advindos de um mínimo de 4 unidades bem distribuídas na constelação dos satélites, com erro máximo de 15 m (erro ideal de 3 m, preferencial até 10 m);
- Altitude;
- Descrição das entradas e formas de acessos;
- Registro fotográfico;
- Croqui em nível de detalhamento BRCA - 2C;

No levantamento topográfico e cálculo espeleométricos das estruturas deverão ser considerados os aspectos pertinentes ao cálculo da projeção horizontal e base topográfica zero da estrutura representada.

Procurou-se destacar, também, nesta fase, através da descrição textual e registro fotográfico, as evidências de estruturas mais relevantes ou não ao desenvolvimento de feições cársticas e pseudocársticas na área, sempre acompanhada da interpretação geomorfológica para reforçar suas características.

3. METODOLOGIA

3.1. AVALIAÇÃO DO CADASTRO DE CAVIDADES

Nesta fase do estudo foram verificados os principais e oficiais cadastros de cavidades existentes no Brasil. Estes cadastros são mantidos por instituições públicas e privadas que são responsáveis pela preservação, gestão e estudo do patrimônio espeleológico nacional. Sendo que os principais cadastros de referência para verificação destes dados são:

- Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE (CECAV/ICMBio), mantido por esta instituição, à qual é designada por lei (Lei Federal nº 6.640 de 07 de novembro de 2008) como responsável pela gestão e preservação do patrimônio espeleológico nacional;
- Cadastro Nacional de Cavernas (Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE), mantido por esta instituição, sendo esta uma associação civil responsável pela difusão, organização e estudo do acervo espeleológico nos campos social, esportivo e científico;

Caso estejam disponíveis, dados provenientes de estudos espeleológicos realizados em empreendimentos vizinhos, os quais permitem um maior volume de dados a ser analisado para indicação mais assertiva do potencial espeleológico da ADA em avaliação.

Verificadas todas estas bases de dados, no acervo do CANIE, SBE e outras bases não foram identificadas cavidades nos limites da ADA em avaliação, bem como em seu raio de 250 metros. Com base nestas fontes de dados foram identificadas cavidades a uma distância superior a 30 km deste alvo.

Até o presente momento, todos os esforços empreendidos no sentido de avaliar o potencial/acervo espeleológico da área de influência deste empreendimento, resultaram na identificação de uma cavidade, encontrando-se no extremo sudeste da área de influência do raio de 250 metros deste licenciamento.

O trabalho que a referência consiste no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado para o projeto de ampliação da produção da Mina do Andrade no ano de 2010 (Delphi, 2010). Nestes trabalhos de prospecção espeleológica foram identificadas estruturas de baixa relevância (reentrâncias) e esta cavidade de maiores proporções.

Esta cavidade identificada é referenciada no trabalho da Delphi (2010), como **“Gruta Mina do Andrade** (coordenadas UTM 689.410 m / 7.811.428 m, a cerca de 219 metros da ADA) de Grau de Relevância Alto, encontra-se devidamente mapeada e com medidas de proteção implantadas (incluindo raio de proteção estabelecido). As características e medidas adotadas quanto a preservação desta estrutura serão apresentados em item específico deste relatório.

Os caminhamentos realizados no trabalho da Delphi (2010) indicaram reduzido potencial espeleológico:

“... nenhuma região inserida nas Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada do empreendimento apresentou potencial para ocorrência de grutas e cavidades em formação ferrífera. Além disso, a região apresenta extensos mantos de intemperismo e, principalmente, depósitos de tálus e colúvios ferríferos sobre a formação ferrífera. Blocos rochosos, especificamente em áreas de afloramentos dos quartzitos, fraturados e deslocados formam, via de regra, pequenos abrigos naturais, porém, não são diagnósticos de áreas potenciais a formação de grutas.” (Delphi, 2010).

Esta observação também é evidente nos dados presentes no CANIE. Ainda como fator relevante a esta baixa densidade encontra-se no fato do empreendimento situar-se fora dos alinhamentos serranos (situa-se nos terrenos marginais e da vertente norte da Serra do Andrade), onde não ocorrem as litologias tipicamente associadas às feições cársticas conhecidas na região (quartzito, itabirito – coberturas lateríticas e dolomito). Uma vez que a região já foi intensamente prospectada, a possibilidade de novas descobertas se torna reduzida, indicando que na área diretamente afetada (ADA) do presente licenciamento, em termos gerais, a probabilidade de novas descobertas espeleológicas é menor.

Em vista da grande representatividade das informações que constam nesta base de dados, existem atualmente 6697 cavidades identificadas no estado de Minas Gerais, e devido a sua atualização constante, estes cadastros (sobretudo o CANIE) constitui-se no referencial oficial das cavidades existentes em todo o estado, e no país.

Estas informações reforçam o empenho e dedicação dos profissionais desta área de conhecimento em levantar e caracterizar o acervo espeleológico nacional (em 2015 o cadastro contava com 6196 cavidades, e em dois anos foram identificadas mais 501 cavidades). Deve-se ainda dar o devido crédito as empresas em seus esforços de estudos ambientais para o licenciamento de seus empreendimentos como agentes financiadores deste processo, sem o qual não seria possível o expressivo avanço no conhecimento do acervo espeleológico de Minas Gerais e do Brasil.

3.2. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

A área em questão encontra-se inserida no contexto geotectônico da porção centro sul do Quadrilátero Ferrífero (QF), sendo este considerado como uma das mais importantes províncias minerais do Brasil, devendo-se este destaque principalmente as jazidas de ferro e ouro em seu território. Corresponde a uma área de 7.200 Km² com expressivo levantamento cartográfico planialtimétrico e geológico alimentado pelo grande número de estudos já realizados, e que servem de base para o estudo ora desenvolvido.

Segundo as informações estabelecidas em Oliveira et al. (2011) a região do Quadrilátero Ferrífero corresponde à unidade espeleológica denominada por estes autores como Unidade Espeleológica Quadrilátero Ferrífero – Conceição (UEQF-C), conforme o sentido explicitado pela Instrução Normativa nº 02/2009 do MMA.

Esta unidade espeleológica compartimenta-se em dez (10) unidades geomorfológicas que incluem na sua individualização, atributos de caráter local e regional, favoráveis a existência de patrimônio espeleológico, em condições específicas do seu contexto.

3.2.1. UNIDADE ESPELEOLÓGICA QUADRILÁTERO FERRÍFERO - CONCEIÇÃO

A Unidade Espeleológica do Quadrilátero Ferrífero – Conceição (UEQF-C) anteriormente designada como Unidade Espeleológica do Quadrilátero Ferrífero por Auler *et al.* (2001), passou a incorporar a região de Conceição do Mato Dentro no trabalho de Oliveira *et al.* (2011), uma vez que esta região possui continuidade física com a extremidade norte do quadrilátero, além da semelhante idade entre as rochas que compõe o arcabouço estratigráfico regional.

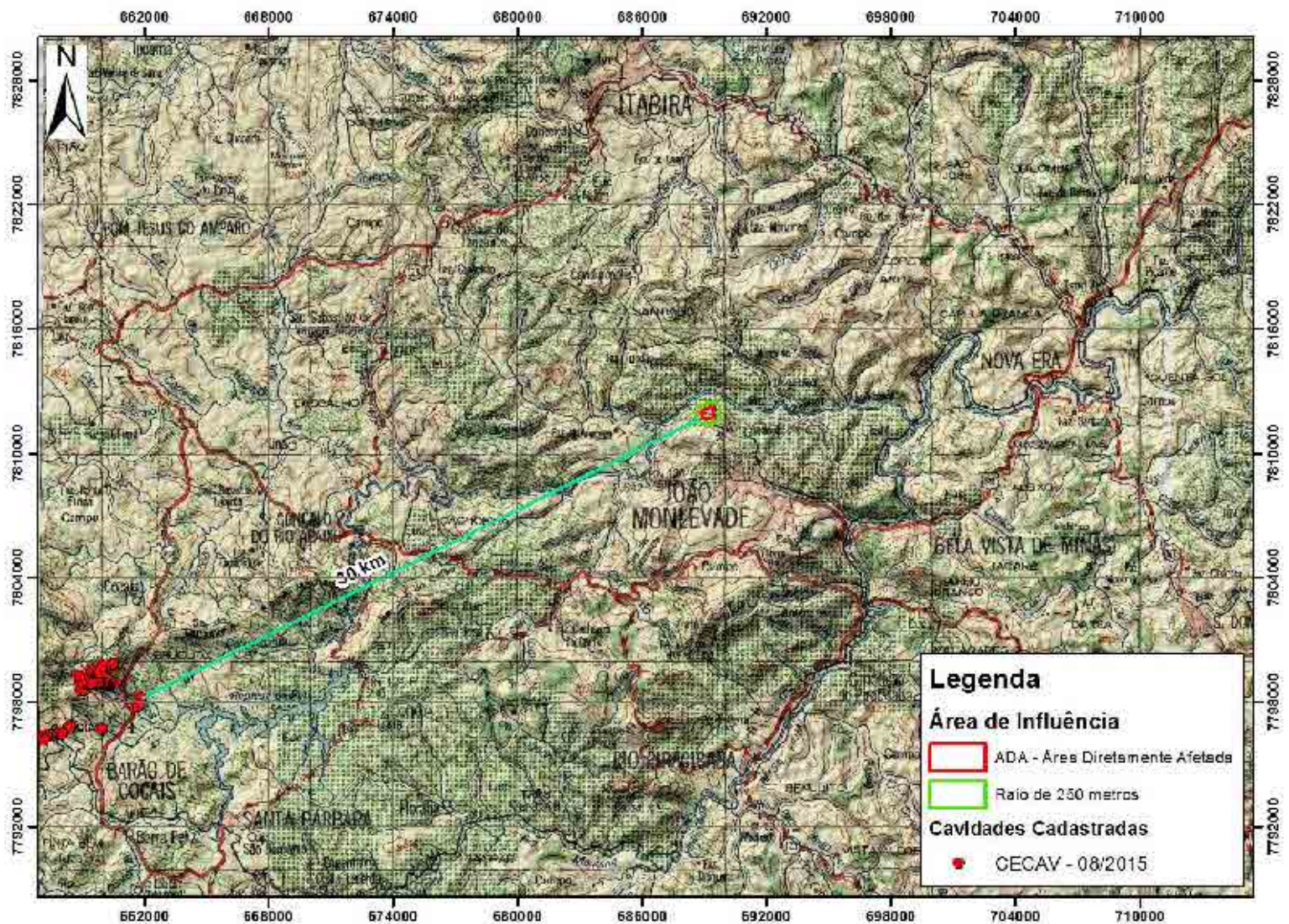
No que se relaciona a geologia da região, o Quadrilátero Ferrífero (QF) compreende a porção centro-sul do Cráton do São Francisco (Almeida, 1977) que consiste em um dos setores mais antigos da crosta na região, sendo parcialmente coberta por sequências de idade paleo a meso proterozóica (Door, 1969, Marshak & e Alkmin, 1989; Alkmim & Marshak, 1998).

3.2.1.1. GEOLOGIA

No arcabouço estratigráfico do QF podem ser individualizadas cinco grandes unidades: o embasamento que se constitui de terrenos granito-gnáissicos arqueanos, o Supergrupo Rio das Velhas que corresponde a sequências metavulcanosedimentares, o Supergrupo Minas, integrando unidades metassedimentares clásticas e químicas, além do Grupo Itacolomi e Supergrupo Espinhaço constituídos por litologias de origem metassedimentar clástica a localmente química.

Os terrenos arqueanos compreendem o complexo granito-gnáissico distribuído no interior, e periferia do QF. Esta unidade ainda é atravessada por intrusões graníticas arqueanas e paleoproterozóicas. Intercalando os diferentes domos representados por estas rochas, ocorrem sequências supracrustais do Supergrupo Rio das Velhas, de origem metavulcânica caracterizando terrenos do tipo *Greenstone Belt*, encontrando-se justapostas as unidades do Supergrupo Minas como sequências típicas de bacias sedimentares marinhas a transicionais.

A área em estudo compreende a porção nordeste do QF nos terrenos localizados imediatamente a norte da Serra do Andrade), terrenos estes, situados entre os municípios de Bela Vista de Minas, Itabira e João Monlevade. Maiores detalhes da caracterização espacial desta porção do QF serão explicitados no item posterior 3.2.2 – Unidade Geomorfológica. Tratando-se no momento de sua compartimentação estratigráfica, específica, ocorrem desde as bordas da serra (tanto a leste, quanto a oeste) unidades litoestratigráficas integrantes do Supergrupo Minas, sustentando as escarpas serranas e abrangendo o substrato rochoso dos vales fluviais.



Cavidades cadastradas no CECAV/IBAMA mais próximas do empreendimento.

De maior importância para o contexto geológico, favorável à geração e manutenção de estruturas cársticas, as unidades do Supergrupo Minas e suas coberturas derivadas constituem-se nas de maior relevância. Segundo a definição clássica (Dorr, 1969) este supergrupo de idade paleoproterozóica apresenta subdivisão em cinco grandes grupos, sendo estes da base para o topo os grupos Tamanduá, Caraça, Itabira, Piracicaba e Sabará.

Na região, o Grupo Tamanduá encontra-se suprimido. No entanto é representado litologicamente por uma sequência de quartzito, filito, xisto quartzoso e argiloso, itabirito filítico e dolomítico, conglomerado e quartzito grosseiro.

Na base da unidade ocorre o Grupo Caraça, onde ocorre essencialmente sedimentos clásticos subdivididos em duas formações: a Formação Moeda (basal), composta por quartzito, conglomerado e filito quartzoso, e a Formação Batatal compreende filito, metachert e lentes de formação ferrífera.

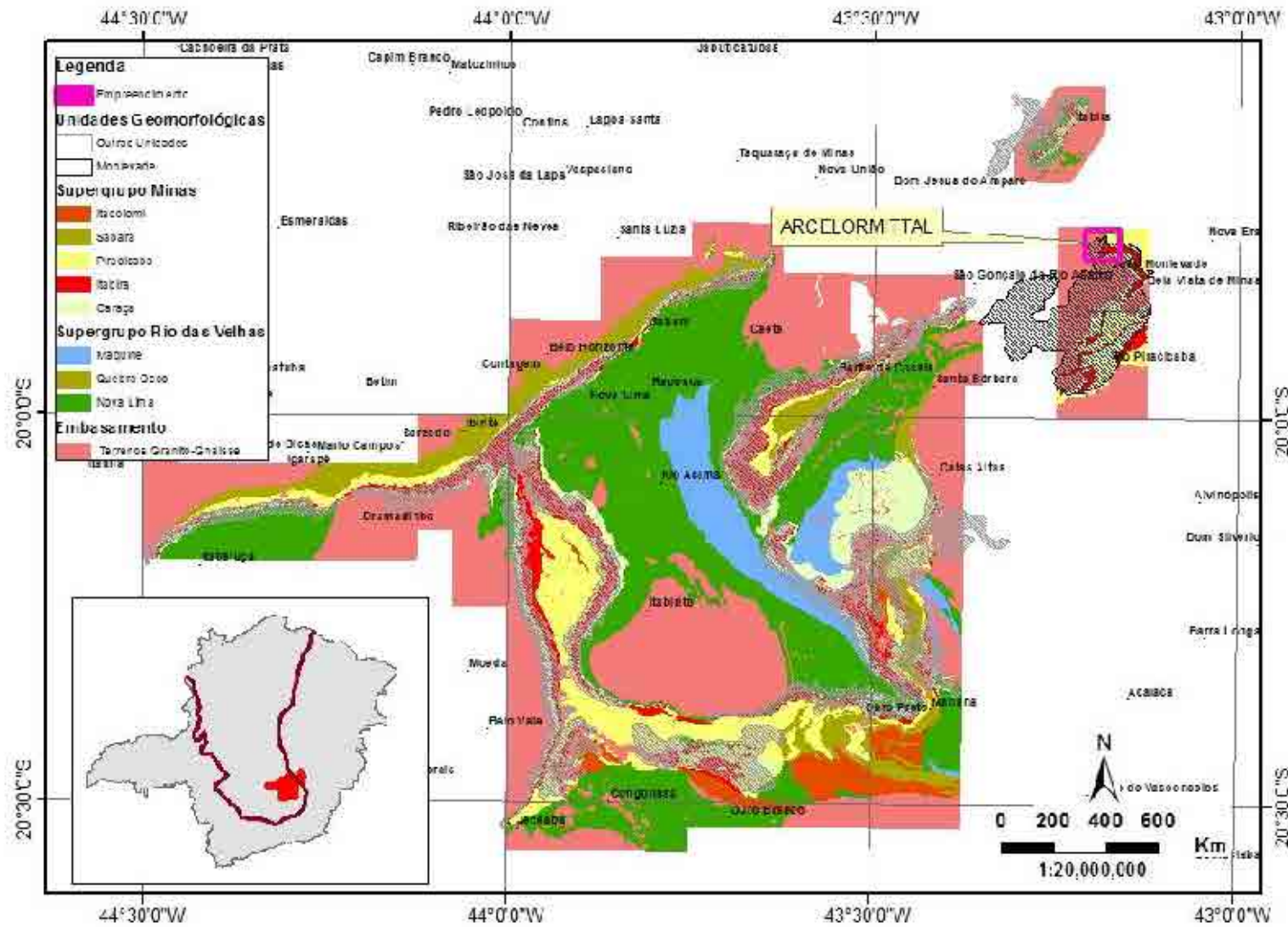
O Grupo Itabira integra uma associação de metassedimentos clastoquímicos, subdividindo-se nas formações Cauê e Gandarela. A Formação Cauê é caracterizada por conter formação ferrífera do tipo Lago Superior (itabirito, itabirito dolomítico, itabirito anfíbolítico), filito e horizontes manganésíferos. A Formação Gandarela é composta por rochas carbonáticas, mármore, filitos carbonáticos e por vezes intercalações de itabiritos dolomíticos.

O Grupo Piracicaba subdivide-se em quatro formações. A Formação Cercadinho apresenta sequências de quartzito ferruginoso, filito ferruginoso, filito, quartzito e intercalações de dolomito. A Formação Fecho do Funil destaca-se pela presença maciça de rochas carbonáticas com associações de filito. A Formação Taboões de composição essencialmente quartzítica. E a Formação Barreiro constituída por filito e filito grafitoso.

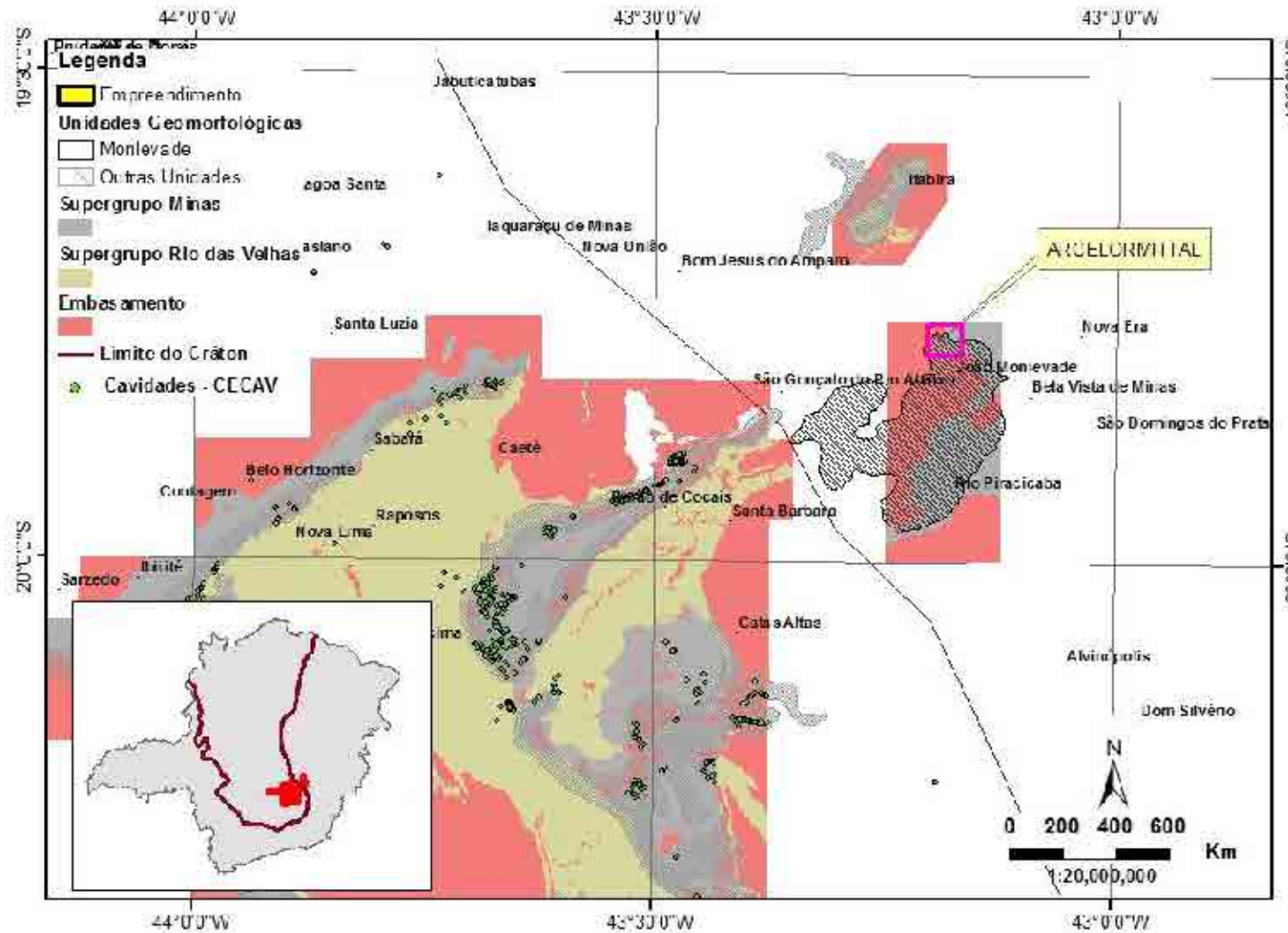
O topo da unidade é representado pelo Grupo Sabará de constituição metavulcanossedimentar representada por xisto com intercalação de metagrauvaca, quartzito, quartzito feldspático, quartzito ferruginoso, formação ferrífera e metaconglomerado.

O Grupo Sabará não ocorre na área em estudo, assim como demais unidades sobrepostas representadas pelo Grupo Itacolomi (quartzito, filito e microconglomerado intercalado), e Formação Santo Antônio (quartzito sericítico com lentes de conglomerado polimítico e filito).

Recobrando este conjunto litoestratigráfico ocorre considerável conjunto de coberturas sedimentares fanerozóicas. Estes depósitos destacam-se em toda a UEQF-C como depósitos de cangas, sedimentos terrígenos fluviais e lacustres, tipicamente de idade Terciária. Os depósitos de canga laterítica associados à compartimentação geológica desta unidade correspondem a um dos principais condicionadores da espeleogênese, juntamente com os depósitos de rochas itabiríticas.



Detalhe da distribuição das cavidades existentes no Quadrilátero Ferrífero (cadastradas no CECAV), destacando a região do empreendimento



Detalhe da distribuição das cavidades existentes no Quadrilátero Ferrífero (cadastradas no CECV), destacando a região do empreendimento

3.2.2. UNIDADE GEOMORFOLÓGICA

3.2.2.1. ABORDAGEM E CONCEITUAÇÃO

A metodologia de classificação de cavidades naturais subterrâneas encontra-se estabelecida no Decreto Federal nº 6.640/2008 (proteção de cavidades naturais subterrâneas no território brasileiro) indicando que sejam classificadas segundo o seu grau de relevância a partir da avaliação de seus atributos biológicos, físicos e socioeconômicos no enfoque local e regional.

A Instrução Normativa nº 02/2009 do MMA que regulamenta o decreto anterior indica que o **enfoque em caráter local deve considerar a “unidade geomorfológica”, expressamente** compreendida, como aquela que apresenta continuidade espacial e que contempla, no mínimo, a área de influência da cavidade (art.14 §2). No enfoque regional leva em consideração o cenário da **“unidade espeleológica”, formalmente definida como “área com homogeneidade fisiográfica** podendo congrega diversas formas de relevo cárstico e pseudocárstico delimitada por um **conjunto de fatores ambientais específicos para a sua formação” (art. 14 § 3).**

De forma generalista a aplicação deste conceito para a variada gama de ambientes cársticos e pseudocársticos é de extrema dificuldade. As diferentes gêneses de ambientes cársticos que vão desde o tipo litológico passando pelo contexto geomorfológico e ambiente climático em que se inserem, correspondem a fatores regionais, e os aspectos biológicos e socioeconômicos são de caráter local. Esta variável, escala de representatividade, compreende um dos fatores primordiais para o tratamento das informações espeleológicas do contexto em duas instâncias diferentes.

Uma primeira instancia consiste na abordagem regional, incluindo as informações das unidades espeleológica e geomorfológica. Esta abordagem permite estabelecer a definição preliminar da área encontrar-se em ambiente favorável ao desenvolvimento e manutenção de feições cársticas integrando-se ao acervo cárstico/pseudocárstico da unidade espeleológica em que se insere.

3.2.2.2. DELIMITAÇÃO DAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

A delimitação das unidades geomorfológicas (UGs) teve como base as determinações estabelecidas no Decreto nº 99.956/90, e alteradas conforme a redação dada pelo Decreto nº 6.640/08 (art. 5 § 3).

O principal critério para a definição da área de abrangência de cada unidade geomorfológica foi litológico-fisiográfico. Aliado a avaliação da continuidade espacial por mapas geológicos e hipsométricos, imagem de satélite, ortofoto de alta resolução e da rede hidrográfica.

Pela base litológica-fisiográfica definiu-se as principais unidades geológicas capazes de abrigar estruturas cársticas e pseudocársticas. Estas unidades correspondem especificamente a rochas integrantes do Supergrupo Minas, de forma mais restritiva as formações Moeda, Cauê e Gandarela e coberturas lateríticas associadas.

De forma a definir a continuidade espacial, foram observados os dados hipsométricos e da rede de drenagens criando a compartimentação das diferentes UGs. Entre estas estruturas limitantes são consideradas bacias fluviais, planícies de inundação, entre outras, e criando intervalos naturais entre as UGs.

Integrando a UEQF-C, Oliveira et al. (2011) identificaram dez UGs segundo os conceitos estabelecidos pela IN 02/2009:

“...análises referentes ao enfoque local são delimitadas pela unidade geomorfológica que apresente continuidade espacial podendo abranger feições como serras, morrotes ou sistema cárstico o que for mais restritivo em termos de área desde que contemplada pela área de influência da cavidade...” (art. 14 §1).

Na UEQF-C são relatadas as Unidades Geomorfológicas da Serra da Serpentina, Itabira, Serra do Curral - Moeda, Serra da Piedade, Serra Azul, Morrarias de Dom Bosco, Serra da Gandarela, Serra de Ouro Preto-Antônio Pereira, Escapa Oriental do Caraça e Molevade, sendo esta última, na qual se insere a área do empreendimento em estudo.

3.2.2.3. UNIDADE GEOMORFOLÓGICA MONLEVADE

Esta unidade geomorfológica (UG) localiza-se a sul da UG Itabira em contexto geomorfológico semelhante. Compreende as extensões serranas que abrangem o setor NE do QF, próximo aos municípios de João Molevade (N), São Gonçalo do Rio Abaixo (W) e Rio Piracicaba (SE), seguindo até a cidade de Costa Lacerda a sul.

Este seguimento do QF corresponde a um trecho de serra isolado do contexto geral da UEQF-C. Apresenta cerca de 20 km de extensão e seus limites são marcados pelas planícies fluviais dos rios Piracicaba e Santa Bárbara, localizados, respectivamente em suas extremidades sul/leste e norte, respectivamente.

Suas elevações máximas situam-se em torno de 1.000 m podendo atingir até 1.300, enquanto seu entorno em geral não passa de cotas da ordem de 600 a 800 m de altitude.

Esta UG tem sua compartimentação geomorfológica condicionada a diferentes fatores litoestruturais, onde as diferentes declividades das vertentes e de altimetria estritamente relacionadas à variação litológica geram o modelado do relevo. Este controle é marcante, onde apresenta feições como sinclinal alçado, representados pelo Sinclinal do Andrade com cristas do tipo hogback ao longo de todo o alinhamento serrano.

Toda a extensão da serra é sustentada mais expressivamente por rochas itabiríticas e hematíticas da Formação Cauê (Grupo Itabira – Supergrupo Minas) onde sua feição morfoestrutural representa basicamente as cristas mais elevadas, onde as vertentes externas

apresentam as litologias mais antigas (expressivamente quartzitos da Formação Moeda) e as vertentes internas representadas por rochas metassedimentares do Grupo Piracicaba.

A morfoescultura local principal é controlada principalmente por fatores estruturais da configuração das unidades litológicas e dos diferentes níveis de alteração das rochas. O condicionamento das vertentes externas do sinclinal encontra-se com perfil escarpado representando os pontos de ruptura da estrutura frente ao esforço flexural. Estes pontos de ruptura consistem em hogbacks que representam uma barreira física praticamente intransponível ao longo do alinhamento principal.

As vertentes internas alçadas pelos esforços impostos apresentam-se flexionadas em direção ao eixo da estrutura, exibindo, a medida que se caminha nesta direção, unidades superiores da coluna estratigráfica regional.

Associado a este contexto estrutural, os materiais em grande maioria são de constituição semi-compacta a friável, o que promove a geração e manutenção do perfil do terreno com escarpas elevadas e de reduzida erosão. Exceção a esta condição pode ser observada onde os processos erosivos foram mais incidentes promovendo a formação de ravinas e voçorocas com desníveis abruptos nas porções internas do sinclinal sustentadas por rochas do Grupo Piracicaba.

Depósitos eluviais e detrito-coluvionares são restritamente observados ao longo de toda a escarpas serranas avançando desde as áreas elevadas até as porções medianas das encostas. Ao longo das baixas vertentes estes depósitos ocorrem como restritas carapaças lateríticas de reduzida espessura. Estes depósitos lateríticos consolidados representam antigas corridas de detritos.

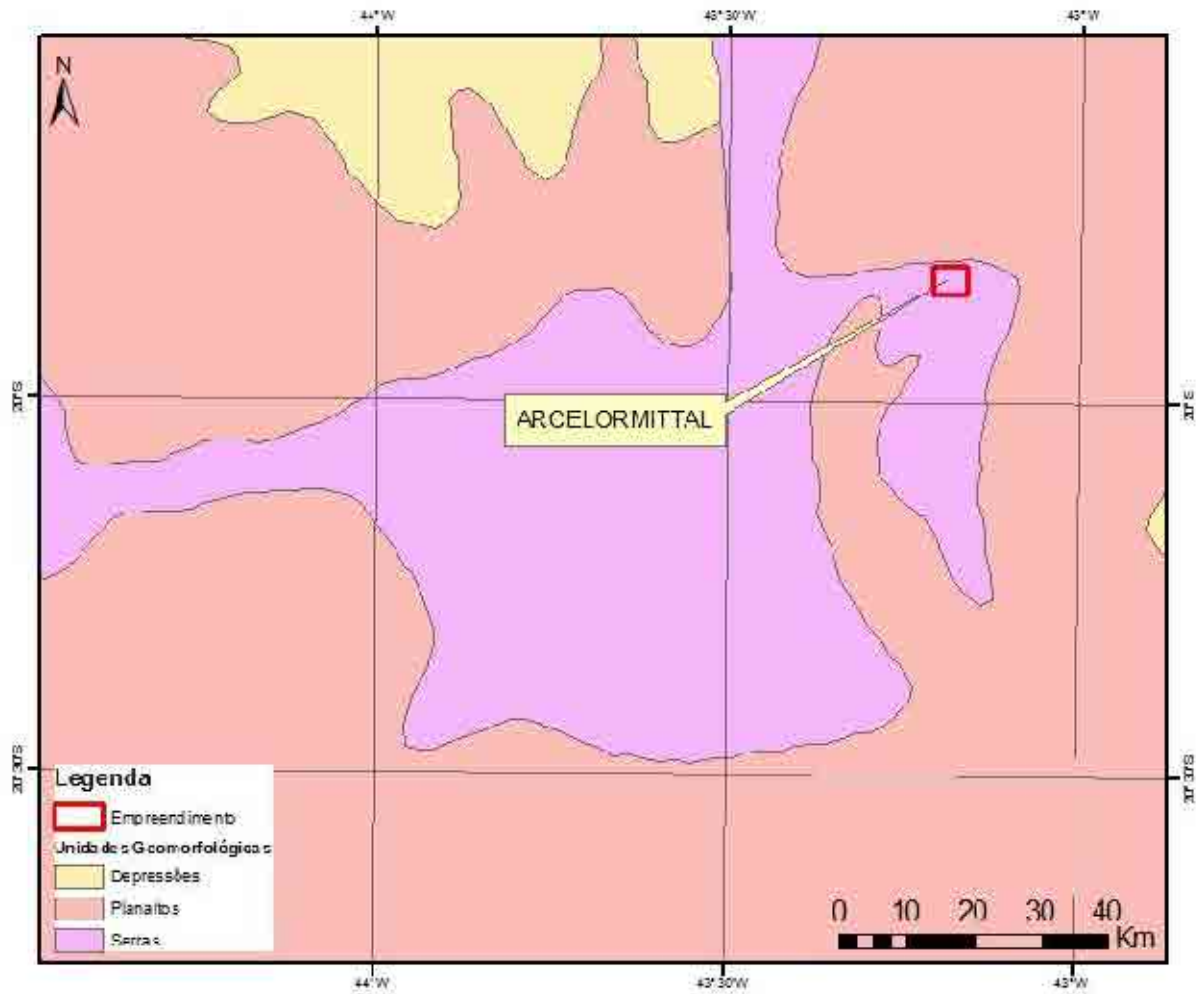


Figura: Compartimentação geomorfológica regional.

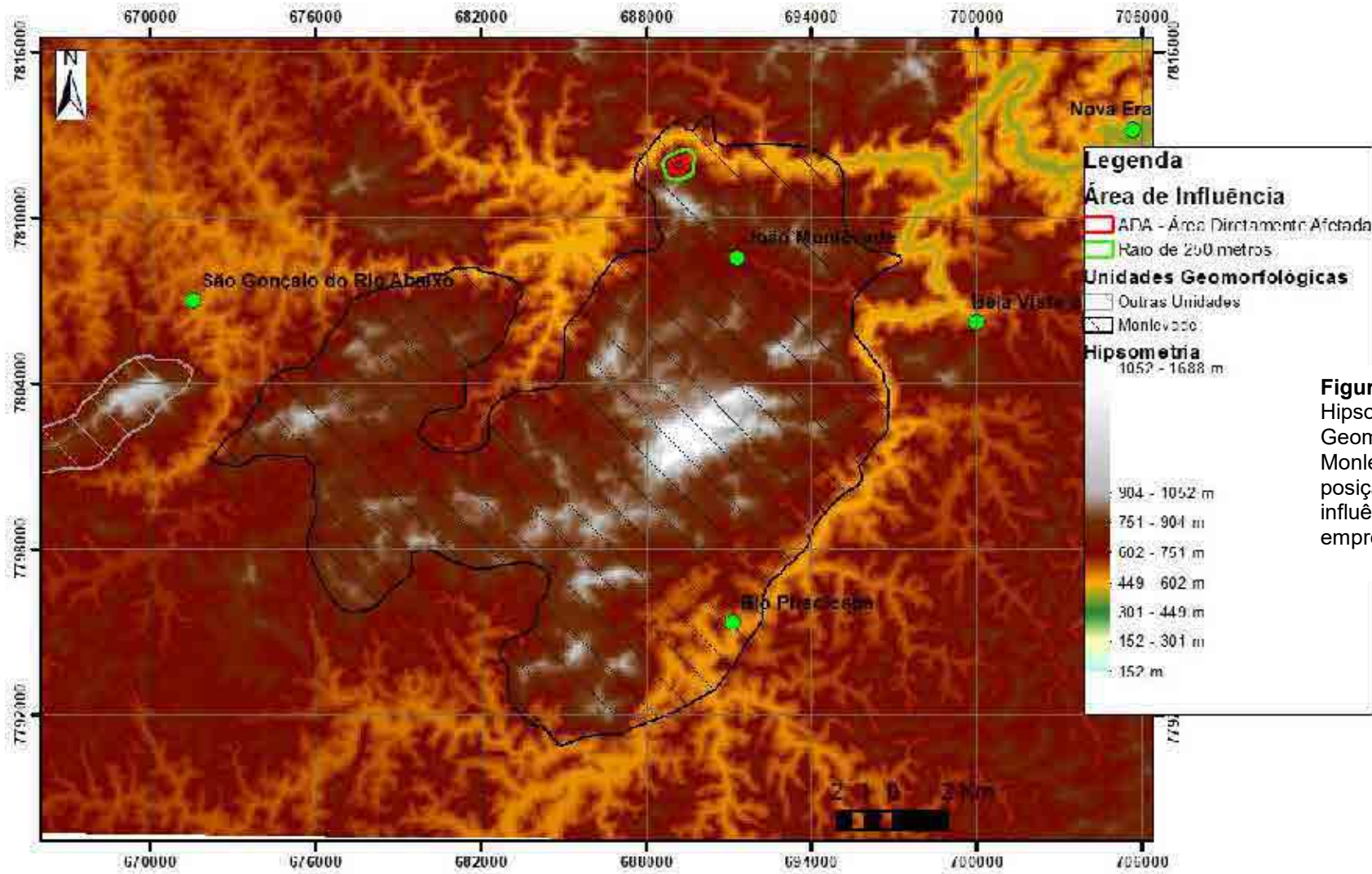


Figura: Mapa Hipsométrico da Unidade Geomorfológica Monlevade exibindo a posição da área de influência do empreendimento.

3.3. ESPELEOGÊNESE DE CAVERNAS EM CANGA/ITABIRITO NO QF

3.3.1. LITOLOGIA HOSPEDEIRA DE CAVERNAS NO QF

A definição mais atualizada do que constitui a canga foi atribuída por Dorr (1969), sendo estabelecida a classificação em quatro tipos:

- Canga Detrítica: corresponde a uma rocha rica em ferro, de origem detrítica e formada pela litificação de seus fragmentos, geralmente itabiritos, minério de alto teor e em menor proporção quartzito e filito, derivados das rochas subjacentes e adjacentes aos itabiritos;
- Canga Estruturada ou Estrutural: menos representativa por sua baixa distribuição espacial. Não corresponde a canga propriamente dita, mas ao itabirito intemperizado e limonitizado, e devido ao seu aspecto físico semelhante à rocha original recebeu esta denominação.
- Canga Química: aplica-se a canga com reduzida quantidade de fragmentos e expressiva quantidade de limonita. Por sua constituição característica é mais aluminosa, e apresenta-se preferencialmente em encostas suaves.
- Canga Rica: corresponde à rocha com fragmentos de composição essencialmente hematítica de conteúdo de ferro superior a 64%.

Os diferentes horizontes de canga e sua interação, principalmente com as rochas itabiríticas, constituem-se no principal arcabouço litológico capaz de abrigar cavidades e feições cársticas/pseudocársticas na região do QF. Importantes ocorrências cársticas são relatadas em outras litologias desta unidade espeleológica como quartzito, dolomito e filito (Oliveira, 2011). No entanto maior destaque, e acervo numérico mais expressivo de estruturas são relacionados aos depósitos de canga e itabirito de grande abrangência em todo o QF.

3.3.2. ESPELEOGÊNESE

No que se refere à espeleogênese das cavernas existentes nestas litologias, suas principais características residem na maior proximidade com a superfície do terreno e pequeno desenvolvimento, dificilmente ultrapassando os 25 metros de projeção horizontal. Estes fatores, também estão entre os principais diferenciadores destas estruturas em relação às cavernas existentes em rochas carbonáticas, geralmente com maior desenvolvimento e profundidade, podendo até apresentar drenagens predominantemente subterrâneas, tornando-as mais susceptíveis a alterações ambientais e antrópicas.

As cavidades existentes nestas rochas também apresentam divergência em relação aos principais atributos que condicionam a espeleogênese, com a presença de rocha solúvel e elevado grau de diaclasamento (Karmann et al. 1979). Estas coberturas diferenciam-se das demais litologias presentes (siliciclásticas e carbonáticas) por não terem sido afetadas por

eventos tectônicos dos ciclos transamazônico e brasileiro presentes e evidentes no QF, bem como em todas as demais Unidades e Províncias Espeleológicas do país (Karmann & Sanches, 1979).

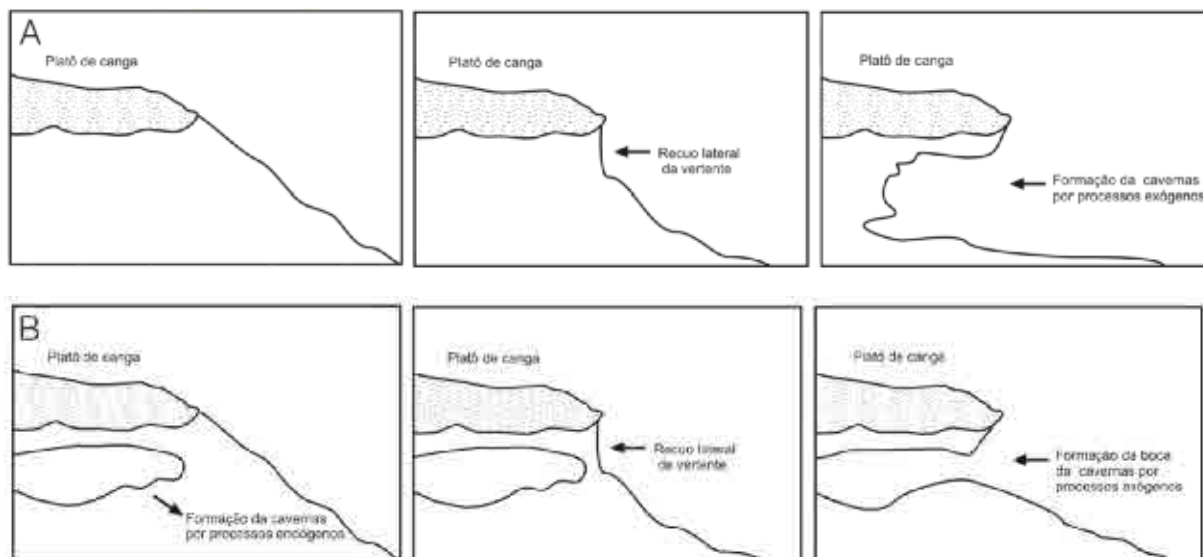
As estruturas atualmente observadas, em parte condicionantes das cavidades presentes, correspondem à reativação de estruturas pretéritas arqueanas e proterozóicas. Embora estas estruturas pretéritas condicionem parte das cavidades presentes, a maioria observada apresenta estruturação associada à erosão remontante das bordas dos platôs, uma vez que estas litologias se apresentam como uma carapaça inerte ao intemperismo químico e resistente ao intemperismo mecânico (Dorr, 1969).

Neste sentido, a gênese destas cavidades (Piló & Auler, 2005; Piló, 2005; Auler, 2005; e Simmons, 1963) esta associada a duas etapas. Uma etapa inicial corresponde a incidência de processos dissolutivos (químicos) e o seguinte com a ação de processos erosivos (físicos). A primeira fase é de caráter endógeno, envolvendo reações químicas na massa rochosa na zona freática, podendo ainda ocorrer influência de agentes microbiológicos (McFarlane & Twidale, 1987), promove a geração de zonas de alta porosidade. Segundo Simmons (1963), cavidades desenvolvidas nesta fase do processo ocorrem imediatamente abaixo dos mantos de canga, onde o intemperismo do material friável como filitos, xistos ou material detrítico, aliado a maior declividade das encostas sustentadas pelas cangas, acarreta no processo erosivo do material, originando cavidades erosivas.

Posterior a esta fase, o material friável resultante será lixiviado para o exterior através de processos de piping, ou semelhante. Este processo tem início na zona freática e pode ter continuidade na zona vadosa quando o piping for favorecido. Este processo se dá preferencialmente nas bordas de topos de serras, áreas de quebra acentuada do relevo e encostas íngremes onde, o gradiente do lençol freático é mais pronunciado, o que resulta em uma maior velocidade da água subterrânea e concomitante maior capacidade erosiva da mesma. Atingindo a superfície os processos físicos são acentuados. De forma menos incisiva este processo pode assentar-se na estruturação da rocha por constituir-se em um plano de fraqueza mais susceptível a erosão física.

Esta associação de processos e o conseqüente transporte de material, aliada ao abatimento de blocos, são responsáveis, pela mais expressiva e comum morfologia observada em cavernas de minério de ferro estudadas.

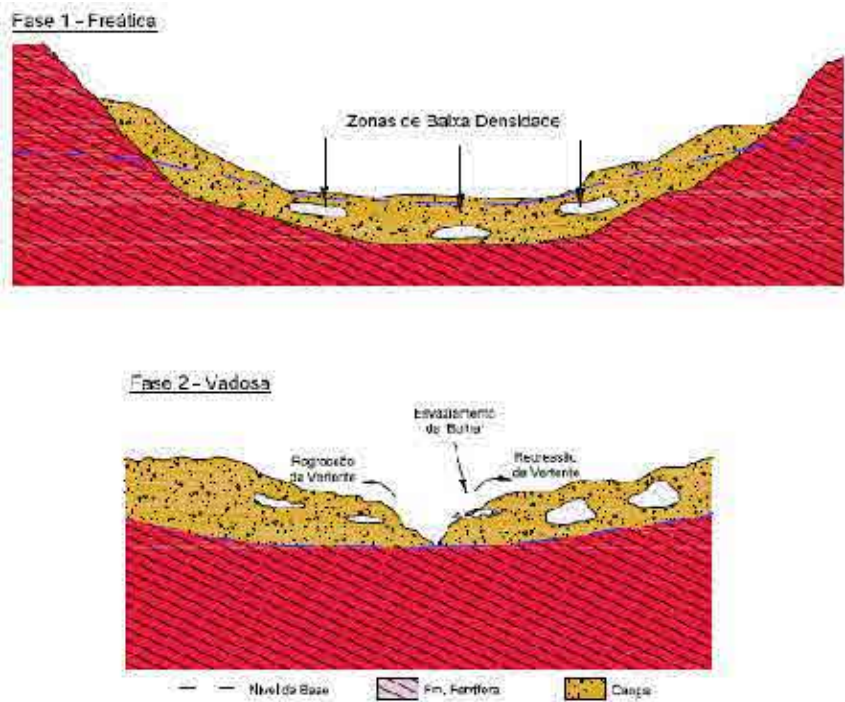
Na fase de dissolução, Simmons (op. Cit.), cita que desenvolve no contato com o itabirito da Formação Cauê. Onde sua morfogênese está relacionada ao teor de minerais solúveis e pela disposição do acamamento do itabirito. Podendo resultar em cavidades com tipologia de salões e condutos semelhantes às observadas em rochas carbonáticas.



(A) Processo genético de cavidades geradas a partir de processos exógenos (erosivos), onde o substrato subjacente a canga é lateralmente erodida; (B) Processo genético de cavidades formadas por processos endógenos (dissolução), onde zona de contato entre o itabirito e a canga sofre processo de dissolução. Segundo (Stavale, 2007).

Segundo Calux & Cassimiro in Ruchkys (Org) et al., (2015) as cavernas ferríferas são predominantemente baixas e estreitas. Auler et al. (2014) sugerem que a gênese destas cavernas ocorre em ambiente hipogênico (saturado). As cavernas se formariam no interior do maciço, em câmaras isoladas abaixo do nível freático.

A evolução da paisagem por movimentos epirogenéticos e isostáticos favoreceriam o rebaixamento dos níveis de base e o incremento dos processos erosivos, que resultariam na interceptação dessas câmaras coalescentes. Calux (2013) e Dutra (2013) sugerem outros modelos para a gênese destas cavernas, a exceção dos modelos genéticos fluviais ou que envolvem oscilação do lençol freático, a hipogenia é dominante.



Modelo proposto por Calux (2013) in Ruchkys et al. (2015): a formação da caverna inicia-se em ambiente saturado com desenvolvimento tardio relacionado a interceptação das cavidades oclusas por processos de regressão a remontante.

4. AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

Uma vez que a área em estudo está no contexto da UEQF-C, o potencial da área é favorável presença de feições cársticas e pseudocársticas típicas de canga/minério de ferro, bem como em quartzito e dolomito, e que estas litologias ocorrem nas imediações do presente licenciamento. Sobretudo nos locais onde há incidência de litologias associadas ao Supergrupo Minas (mais especificamente as formações Moeda, Gandarela e Cauê, além de depósitos de canga associados), são os mais favoráveis.

Segundo este critério o conhecimento atual do patrimônio espeleológico brasileiro nestas litologias, e sua abrangência local constituem-se em fatores de avaliação do potencial da região. Segundo o conhecimento atual do patrimônio espeleológico brasileiro existente, e a estimativa do potencial, ainda desconhecido, encontra-se expresso na tabela abaixo:

Estimativa do potencial espeleológico brasileiro em relação a cavernas conhecidas e sua respectiva litologia (Piló & Auler, 2005) atualizado com dados do CANIE.

Litologia	Nº de cavernas conhecidas	Provável potencial (cavernas ainda não conhecidas)	Porcentagem de cavernas conhecidas
Carbonatos	9.075	> 150.000	< 6,05%
Quartzitos/Arenitos	2.080	> 100.000	< 2,08%
Minério de Ferro/canga	2.821	> 10.000	< 28,21%
Outras Litologias	1.904	> 50.000	< 3,80%

Segundo estes dados, as cavidades em rochas carbonáticas constituem-se no principal acervo de cavidades existente e com potencial futuro mais promissor, no entanto a litologia é inexpressiva na região.

Em relação ao acervo conhecido, as cavidades em quartzito/arenito têm expressão reduzida. No entanto seu potencial futuro para prospecções é elevado. Em função da compartimentação geológica correspondente desta litologia ocorre na região, no entanto a posição morfológica não favorece a preservação de feições cársticas.

O acervo espeleológico associado ao minério de ferro/canga corresponde ao patrimônio mais amplamente conhecido em relação ao potencial prospectivo. Este maior conhecimento é devido principalmente ao grande esforço empreendido pela cadeia produtiva mineral, em busca de conhecimento para subsidiar os licenciamentos ambientais de seus empreendimentos e garantir a preservação do patrimônio espeleológico nacional relevante.

No entanto este maior conhecimento do patrimônio espeleológico em minério de ferro/canga apresenta-se localmente como fator negativo a evidenciação de novas feições cársticas/pseudocársticas na região. Os terrenos da UEQF-C atualmente são amplamente explorados e percorridos em toda a sua extensão (incluindo os limites deste empreendimento) de forma a evidenciar este potencial espeleológico. As porções de terreno natural presentes frente às atividades já implantadas, é reduzida, assim o potencial para existência de cavidades nesta litologia, neste empreendimento é restrito.

O potencial prospectável de cavidades em outras litologias é restrito em relação ao acervo conhecido, implicando em grande potencial para o futuro. No entanto, este fator é irrelevante para a região, uma vez que outras litologias capazes de abrigar relevo carstico não se encontram presentes no arcabouço litológico local, ou suas condições geomorfológicas não são favoráveis.

Na área do presente estudo este potencial apresenta considerável redução devido ao elevado grau de antropização já presente na região, onde o terreno natural (mais favorável) já não se encontra mais presente, desqualificando completamente estas áreas como favoráveis a apresenta de patrimônio espeleológico.

Todos os aspectos referentes a verificação do potencial espeleológico serão abordados nos itens a seguir.

4.1. MAPA DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

O contexto geomorfológico local, na figura da Unidade Geomorfológica Monlevade o seu conjunto horográfico é favorável à existência de cavidades nas faixas de terreno serrano abrangidos pelas litológicas pertencentes às Formações Cauê e depósitos de canga, desenvolvidas sobre estas unidades e encostas da serra (também quando estes depósitos lateríticos se desenvolvem sobre os demais terrenos).

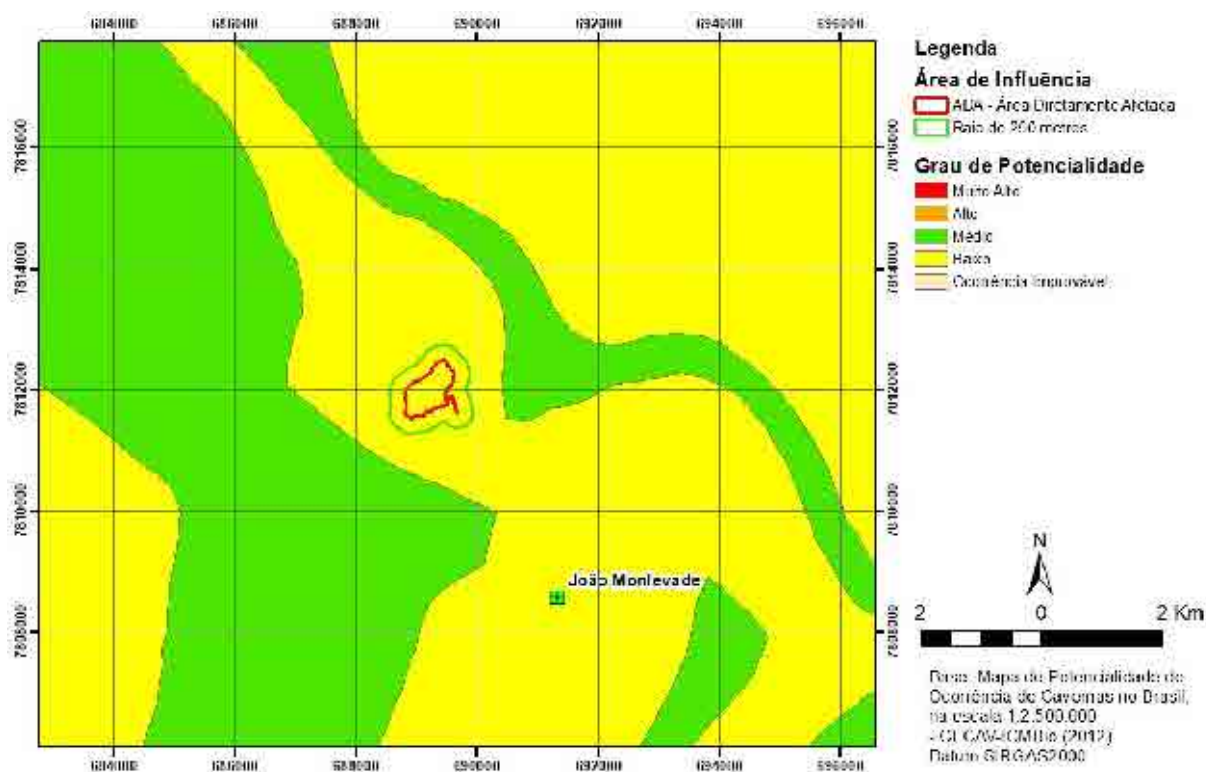
4.1.1. MAPA DE POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS NO BRASIL (ESCALA 1:2.500.000)

Segundo o Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil na escala 1:2.500.000 (CECAv-ICMBio, 2012), a área de influência do empreendimento encontra-se em local com potencial identificado como médio à baixo para a ocorrência de cavidades.

No entanto, a grande escala deste mapa, associada à sua base cartográfica utilizada (Mapa Geológico do Brasil, em escala 2.500.000 – CPRM), não permite a realização de uma avaliação aceitável para um levantamento de detalhe, e para as dimensões da ADA, como o caso em questão.

Na escala deste mapa cada centímetro corresponde a vinte e cinco mil metros (25 km), em termos de área cada centímetro quadrado (1 cm²) corresponde a 6.250 hectares. A ADA deste licenciamento possui área total de 47,04 hectares. Portanto, a menor dimensão de detalhe deste mapa é cento e trinta e duas (132) vezes maior que a dimensão da ADA, o que não permite uma avaliação criteriosa do real potencial espeleológico local.

Segundo esta cartografia, a área apresenta potencial médio a baixo para ocorrência de cavidades, o que corresponde a litologias de potencial reduzido. Dessa forma uma avaliação em escala de detalhe é necessária para melhor elucidar o real potencial da área.



Mapa de potencial espeleológico da região onde se insere o empreendimento, segundo o potencial estabelecido pelo CECav-ICMBio (2012).

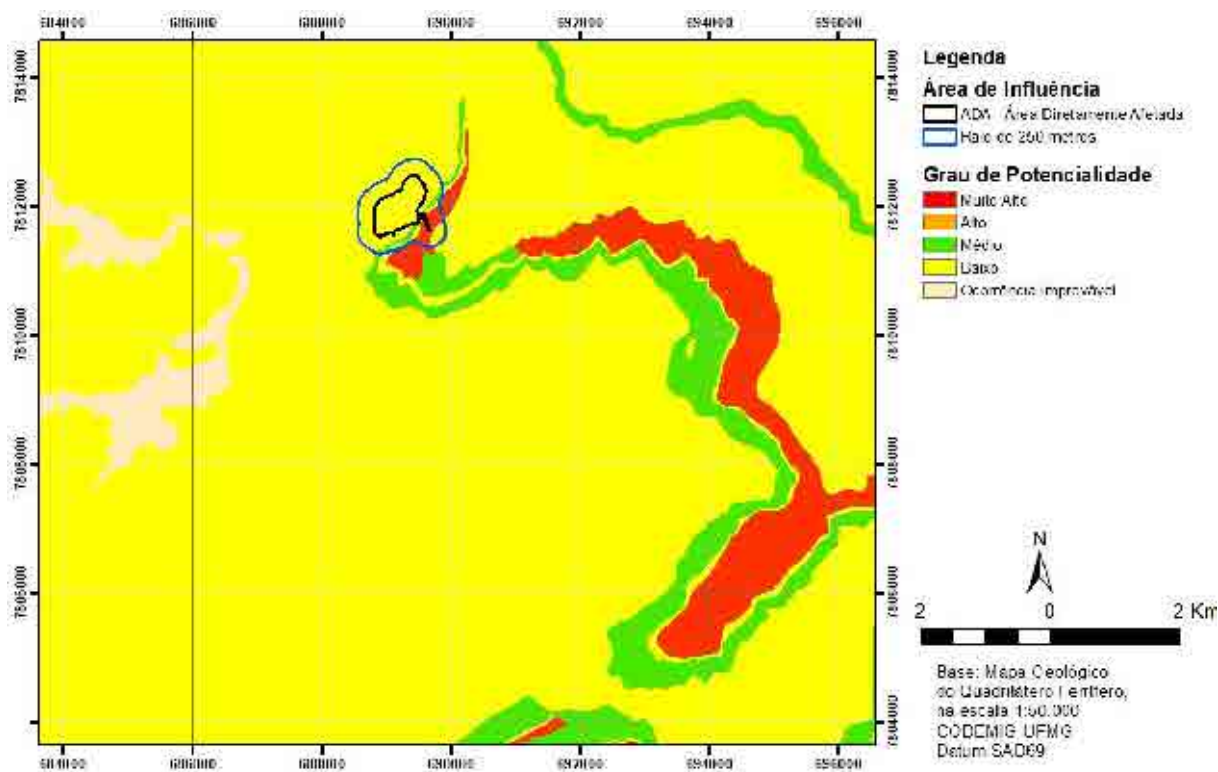
4.1.2. MAPA DE POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO (ESCALA 1:50.000)

Utilizando os mesmos critérios adotados para a geração do mapa de potencial do CECav-ICMBio (Jansen et. al., 2012) elaborou-se um mapa de potencial em escala de maior detalhe (1:50.000) com base no Mapa Geológico do Quadrilátero Ferrífero (CODEMIG – UFMG). Este mapa possui melhor detalhe da compactimentação geológica local e retrata de forma mais acertiva seu real potencial espeleológico.

Na escala deste levantamento cada centímetro do mapa corresponde a quinhentos metros (500 m), em termos de área, cada centímetro quadrado (1 cm²) corresponde a 25 hectares. Em relação a ADA deste licenciamento (possui 47,04 hectares), e a menor dimensão de detalhe deste mapa é de aproximadamente um meio (0,53) da superfície da ADA. Portanto suas dimensões são muito próximas, o que ainda não permite uma avaliação detalhada do potencial.

Segundo este mapa, a compartimentação geológica da área abrange além de rocha itabirítica (potencial elevado), rocha anfibolítica, xisto, quartzito e gnaiss, caracterizadas como de baixo potencial de ocorrência de feições cársticas (segundo os critérios estabelecidos em Jansen et. al, 2012). Embora estas ocorrências de rochas itabiríticas possam indicar elevado potencial de

ocorrência de feições cársticas, neste mapa de potencial os terrenos com potencia elevado ocorrem somente na extensão sudeste do raio de 250 metros, e toda a extensão da ADA e demais extensões do raio de 250 metros apresentam baixo potencial.



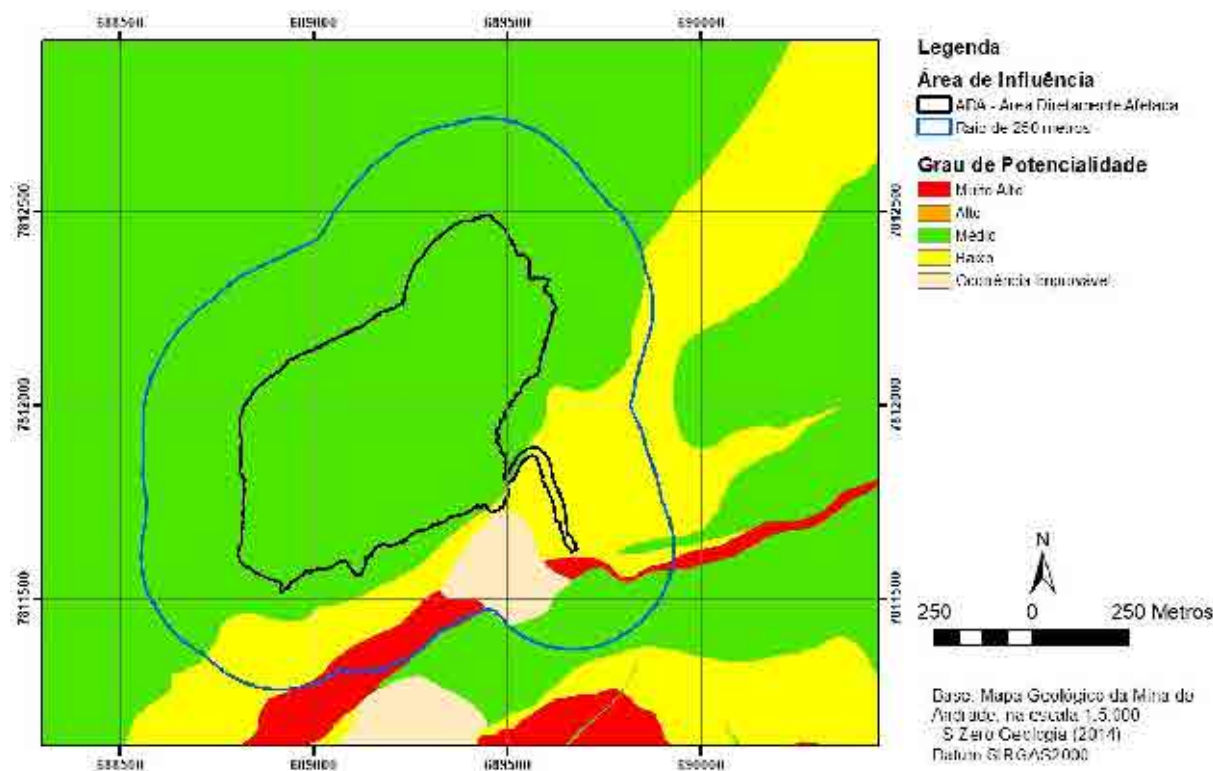
Mapa de potencial espeleológico (escala 1:50.000) para a região onde se insere o empreendimento, segundo os critérios de potencial estabelecidos pelo CECAV-ICMBio, utilizando como base o mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero.

4.1.3. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO LOCAL (ESCALA 1:5.000)

Como medida para uma avaliação mais detalhada do potencial espeleológico da ADA adotou-se o mapeamento geológico do empreendimento. Este levantamento foi elaborado em 2014 (pela empresa S-Zero Geologia 3-D). Abrangendo toda a superfície do empreendimento, sobretudo com foco nas áreas mineralizadas.

Este levantamento geológico foi elaborado em escala 1:5.000. Nesta escala, cada centímetro do mapa corresponde a cinquenta metros, e em termos de área, cada centímetro quadrado (1cm²) equivale a 0,025 hectares. Ou seja, na resolução deste mapeamento geológico, a menor dimensão do levantamento corresponde a mil oitocentos e oitenta dois avos (1/1882) da

superfície da ADA. Nesta escala de detalhamento é plenamente possível o esquadramento da superfície verificando o potencial espeleológico existente.



Mapa de potencial espeleológico local para a região onde se insere o empreendimento, segundo os critérios de potencial estabelecidos pelo CECAV-ICMBio.

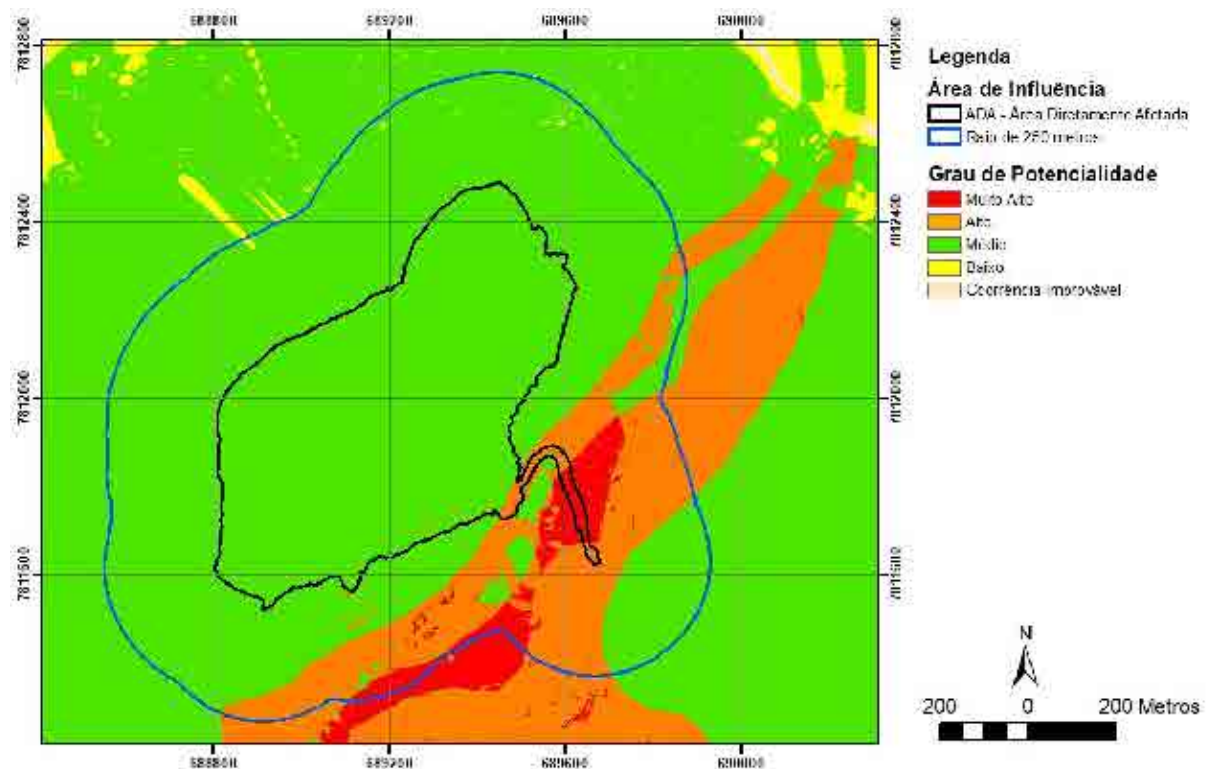
Na composição deste mapa de potencial local foram utilizados os critérios estabelecidos na IN 02/2017 MMA e IS-SISEMA-08/2017, e ainda uma série de dados locais, os quais são necessários a plena caracterização. Estes dados de diferentes temáticas, correspondem aos principais atributos físicos condicionantes da espeleogênese, sendo:

- Compartimentação geomorfológica;
- Pedologia;
- Grau de antropização do terreno;
- Uso e Ocupação da área;
- Tipologia da vegetação;
- Rede de drenagens;
- Declividade (hipsometria).

Cada um destes critérios foi convertido em informação computacional, sendo classificado quanto ao seu potencial de favorecer, ou não, a gênese e/ou manutenção de feições cársticas e pseudocársticas. Para esta classificação adotou-se a mesma hierarquia atribuída por Jansen et al. (2014), acrescentando uma pontuação para hierarquização multifatores dos atributos de análise adotados:

- Muito alto (Pontuação 5);
- Alto (Pontuação 4);
- Médio (Pontuação 3);
- Baixo (Pontuação 2);
- Ocorrência Improvável (1);

Para obtenção do resultado, elaborou-se um algoritmo que permite interpolação destas informações, gerando como resultado, o mapa de detalhe do potencial espeleológico da área estudada.



Mapa de potencial espeleológico interpolado segundo os atributos espeleogenéticos locais.

Assim as áreas mais favoráveis ao desenvolvimento de cavidades correspondem aquelas abrangidas por itabirito que ocorrem somente no limite do raio de 250 metros. Estas extensões abrangidas por itabirito e crostas lateríticas representam as porções de terreno mais favoráveis, e, sobretudo as áreas de maior probabilidade de ocorrência de cavidades, sobretudo onde os

processos erosivos encontram-se mais atuantes. Como confirmação desta maior probabilidade, a cavidade existente no empreendimento (Gruta Mina do Andrade) encontra-se inserida neste setor do projeto.

Ou seja, preferencialmente, onde se desenvolvem os processos de erosão remontante, reajustando os níveis de base do relevo, nas porções do terreno onde estes depósitos são atravessados pelos vales fluviais que recortam a crosta laterítica favorecendo o aparecimento de reentrâncias, além de aflorar o escoamento subsuperficial, cuja evolução é capaz de gerar vazios na estrutura que podem evoluir para cavidades.

Nesta classificação local fica evidente a existência de reduzidas porções do terreno com potencial identificado como muito alto, no entanto este destaque refere-se ao maior peso representado pela presença de rocha itabirítica, na contabilização das notas dos diferentes atributos, no entanto o elevado grau de antropização observado é determinante para a redução deste potencial em campo. Embora o elevado grau de antropização indique condição contrária, estas extensões do terreno classificadas como potencial mais elevado deverão ser igualmente prospectadas para verificar a real existência deste potencial. Outras áreas tiveram seu potencial ressaltados por alguns atributos (principalmente geomorfologia), na realidade possuem baixo potencial em campo devido a presença de litologias pouco favoráveis a estruturas cársticas.

Já algumas extensões da ADA e seu Raio de 250 metros encontram-se em local classificado como de potencial de ocorrência improvável de cavidades, devido a instalação de uma pilha de estéril. Assim o potencial espeleológico da área apresenta setores bem distintos, necessitando de uma verificação de campo para confirmação. Parte dos terrenos da ADA correspondem ainda a terrenos antropizados por operações de plantios de eucalipto, atividades minerárias e para implantação de estruturas de apoio do empreendimento (estradas internas, paiol de explosivos, bacias de decantação de sedimentos e pilha de estéril). Nestes locais toda a superfície natural foi removida, não apresentando mais a configuração original da superfície, indicando a não existência de feições cársticas em superfície.

4.2. DEFINIÇÃO DA DENSIDADE DE CAMINHAMENTOS

Adotando os critérios definidos em Jansen (2014) foi estabelecido o potencial espeleológico preliminar, em nível local na ADA do licenciamento em avaliação. Partindo deste pressuposto é possível determinar a densidade de caminhamentos necessários à plena avaliação do patrimônio espeleológico.

Para a definição da densidade de caminhada necessário nos trabalhos de prospecção espeleológica foram estabelecidos critérios na IS-SISEMA-08/2017. Estes critérios foram definidos com base no que foi proposto e apresentado no GT2 (Grupo de Trabalho 2) do Comitê Consultivo da IN02/2009 MMA (proposta apresentada pela REDESPELEO).

Conforme esta proposição da REDESPELEO, modificada e adotada pela IS-SISEMA- 08/2017, os caminhamentos da prospecção devem apresentar adensamento diferenciado para cada um dos níveis de potencial espeleológico preliminar obtido.

Densidade de caminhamento espeleológico a ser realizado na prospecção espeleológica de áreas de mineração.

Potencial Espeleológico	Densidade da Malha de Caminhamento a ser adotada na Prospecção
Muito Alto a Alto	20 km/km ²
Médio	10 km/km ²
Baixo	5 km/km ²
Ocorrência Improvável	3 km/km ²

Neste caso, o potencial preliminar observado variou desde muito alto, a de ocorrência improvável. Assim o mais adequado é adotar como referência o maior potencial definido na área. Sendo este potencial muito alto, a densidade adequada seria de 20 km/km², assim para cada km² de área deve-se percorrer cerca de 20 km. A área a ser levantada incluindo a ADA (47,04 Ha) e seu raio de 250 metros (103.11 Ha), possui 150,15 Ha (1,50 km²), assim para seu adequado recobrimento seriam necessários 30 km de caminhamento. Valor este adotado como referência para os trabalhos de prospecção.

5. PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Para a obtenção das informações relevantes a verificação de campo do patrimônio espeleológico, do alvo de licenciamento, foi realizada a prospecção espeleológica através dos trabalhos de caminhamento espeleológico. Desenvolveu-se o caminhamento em toda a ADA destes alvos acrescida de seu raio de 250 m. Devendo, caso seja encontrada alguma cavidade, proceder a sua análise de relevância, conforme a IN 02/2017 MMA e a IS-SISEMA- 08/2017.

5.1. PROCEDIMENTO

A prospecção espeleológica da ADA e seu raio de 250 metros foi realizada através do caminhamento espeleológico, verificando a existência de feições cársticas e pseudocársticas, bem como evidências estruturais e geomorfológicas favoráveis à sua geração/manutenção.

Definida a densidade de caminhamentos mínimos necessários, com base no potencial preliminar determinado, foram realizados estes trabalhos verificando todos os aspectos anteriormente relacionados. Encontrando-se então neste item a compilação das informações geradas durante a campanha de prospecção espeleológica.

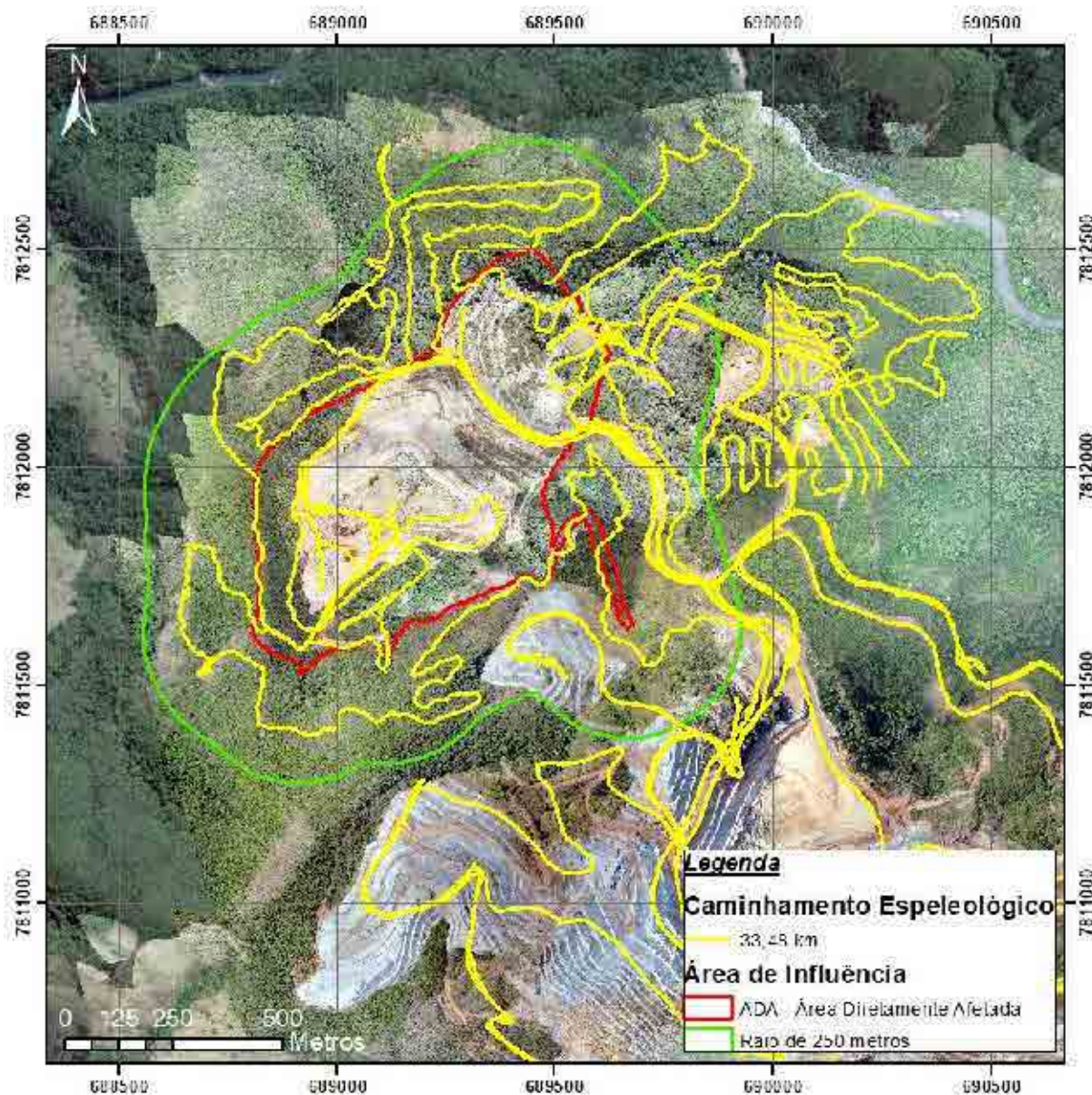
5.2. CAMINHAMENTOS REALIZADOS

Seguindo os critérios estabelecidos nos itens anteriores, sobretudo quanto a densidade mínima de caminhada, a ser adotada foram realizados os trabalhos de prospecção espeleológica na ADA acrescida de seu raio de 250 metros. Nestes caminhamentos acumulou-se um total de 33,48 km percorridos. Após esta expressiva amostragem do terreno não foram identificadas quaisquer feições cársticas/pseudocársticas ou feições geomorfológicas favoráveis a gênese destas estruturas na superfície da ADA e Raio de 250 metros do presente licenciamento.

Este total de caminhamentos realizados corresponde a uma densidade de 22,32 km/km², densidade esta superior à indicada pela IS-SISEMA- 08/2017, para áreas com potencial muito alto/alto, para presença de feições cársticas. Dessa forma a densidade de caminhamentos exigida foi plenamente atendida.

Estes terrenos já haviam sido amplamente percorridos por levantamentos espeleológicos anteriores (trabalhos de licenciamento pretéritos e pesquisas espeleológicas científicas), não sendo até o momento, relatadas novas cavidades no cadastro do CECAV-ICMBio (considerando todo o histórico do cadastro no período de maio/2012 - novembro/2017).

No entanto, nestes trabalhos pretéritos realizados na área do empreendimento (Delphi, 2010) foi identificada uma feição cárstica encontra-se no raio de 250 metros do levantamento atual. Conforme informado anteriormente, a estruturas identificada **como “Gruta Mina do Andrade”** foi alvo de classificação e análise de relevância sendo implantadas todas as medidas pertinentes a sua proteção.



Distribuição espacial do caminhamento espeleológico realizado na ADA e em seu raio de 250.

5.3. PONTOS DE CONTROLE DO CAMINHAMENTO

Conforme relatado anteriormente, os trabalhos de prospecção não indicaram a presença de novas estruturas e feições cársticas/pseudocársticas, bem como de feições geomorfológicas favoráveis à formação/manutenção de feições desta natureza.

Dessa forma, este item apresenta os pontos de controle do caminhamento espeleológico (aqueles de maior relevância). Em sua descrição são relatados os aspectos principais e características que evidenciam sua interpretação.

Ressalta-se que nos caminhamentos realizados não foram identificadas novas cavidades no sentido do Decreto Federal nº 6.640/2008. Nas coberturas lateríticas, bem como em sua interface com as formações ferríferas, observou-se somente a cavidade denominada Gruta Mina do Andrade como feição relevante, não sendo observadas estruturas que fossem dignas de nota.

Os terrenos avaliados no presente trabalho encontram-se em sua grande maioria assentados sobre substrato argilo arenoso derivado da alteração de rochas granito-gnaissicas e xisto, incluindo também exposições superficiais preservadas destas rochas. Embora estes terrenos ainda apresentem configuração superficial similar a conformação natural do relevo, encontram-se relativamente alteradas sobretudo devido a intensas atividades de reflorestamento que eram desenvolvidas preteritamente. Nas baixas vertentes e fundos de vale ocorrem depósitos colúviais e aluvionares recentes e rasos, os quais são incapazes de sustentar estruturas desta natureza.

As áreas evidenciadas como de potencial “Muito Favorável” apresentam-se assentadas sobre depósitos detrítico-lateríticos ferruginosos consolidados a parcialmente consolidados e itabirito, litologias estas passíveis de apresentar e preservar estruturas cársticas/pseudocársticas (onde encontra-se a cavidade já relatada).

Em grande parte, os terrenos tidos como mais favoráveis, também exibiram potencial reduzido. Apesar da litologia apresentar o potencial mais favorável não foram identificadas novas feições nos limites da área definida para o levantamento. Como o empreendimento já foi alvo de licenciamentos ambientais anteriores (os quais incluíram avaliação do patrimônio espeleológico), a maior parte de sua superfície já foi intensamente prospectada, dessa forma a possibilidade de identificação de novas feições é reduzida.

As extensões da ADA, em sua grande maioria apresenta a superfície já intensamente antropizada, uma vez que a pilha implantada já ocupa grande parte de sua superfície. Dessa forma, sua superfície que já apresentava potencial reduzido, não são passíveis de prospecção, devido ao elevado grau de antropização.

Assim percorridas todas estas extensões da área do presente licenciamento (ADA + 250 m), não foram observadas evidências de feições cársticas e pseudocársticas, no entanto, feições identificadas preteritamente. Destaca-se, entretanto que esta feição identificada enquadra no conceito de cavidades naturais estabelecido no Decreto Federal nº 6.640/2008, e como estruturas relevantes segundo os critérios classificatórios estabelecidos na IN 02/2009 (ICMbio), sendo sua caracterização e relevância encontram-se estabelecidos (sendo relacionados em item posterior).

A seguir são apresentadas as descrições dos pontos de relevância, e outros pontos do caminhamento com suas respectivas localizações (coordenadas UTM) na área de estudo.

5.3.1. DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE RELEVÂNCIA

<p>Ponto 01 – Ponto de Referência UTM: E689575 /N7812357 Limite nordeste do raio de influência de 250 metros da ADA apresentando solos argilosos espessos desenvolvidos a partir da alteração de xisto e gnaiss. O terreno não é favorável a geração e preservação de feições cársticas e pseudocársticas.</p>	
<p>Ponto 02 – Ponto de Referência UTM: E689221 /N7811766 Aspecto da vegetação e relevo local típico de áreas de ocorrência de mata seca assentada sobre afloramento de rocha granítica na porção sudeste da ADA. A vegetação caracterizada como de mata seca apresenta indivíduos arbustivos decíduais com indivíduos colonizando solo raso, desenvolvido sobre exposição de rocha granítica. Toda a superfície nesta extensão do terreno não apresenta condições geomorfológicas para a gênese e preservação de feições cársticas.</p>	
<p>Ponto 03 – Ponto de Referência UTM: E689086 /N7811616 Detalhe do limite sul da ADA onde ocorre substrato formado por rocha granítica alterada (aibro arenoso). Este substrato não permite o suporte adequado para a formação e manutenção de feições cársticas.</p>	

Ponto 04 – Ponto de Referência
UTM: E689086 /N7811616

Porção sul do raio de 250 metros da
ADA apresentando depósito coluvial
formado por matriz argilosa e
fragmentos de rocha granítica e xisto
alterados. O material apresenta baixa
compacidade e reduzida resistência
mecânica.



Ponto 05 – Ponto de Referência
UTM: E689049 /N7811561

Corte de terreno exibindo saibro
derivado de rocha granítica. Não são
observadas condições morfológicas no
terreno para a geração e preservação
de feições cársticas.



Ponto 06 – Ponto de Referência
UTM: E688921 /N7811549

Corte de terreno exibindo saibro
derivado de rocha granítica. Não são
observadas condições morfológicas no
terreno para a geração e preservação
de feições cársticas.



Ponto 07 – Ponto de Referência
UTM: E688951 /N7811645

No extremo norte da área correspondente a ADA. Esta porção da ADA encontra-se desmatada por corresponder a atual área de avanço da pilha. A constituição do terreno não permite a geração / conservação de estruturas cársticas.



Ponto 08 – Ponto de Referência
UTM: E688952 /N7811645

Limite da área atualmente ocupada pela pilha transicionando para a área de terreno natural. Resalta-se que o terreno natural está antropizado. Grande parte de sua extensão apresenta-se com a superfície alterada devido as atividades de reflorestamento que eram praticadas preteritamente.



Ponto 09 – Ponto de Referência
UTM: E689066 /N7811544

Corte de terreno exibindo saibro derivado de rocha granítica. Não são observadas condições morfológicas no terreno para a geração e preservação de feições cársticas.



Ponto 10 – Ponto de Referência
UTM: E688898 /N7811551

Trecho do raio de 250 metros da área de influência da ADA. O local corresponde a um acesso abandonado utilizado para acesso as áreas destinadas as áreas de reflorestamento anteriormente empreendidas no local. No local os cortes de terreno apresentam superfície representada por saibro derivado de rocha granítica.



Ponto 11 – Ponto de Referência
UTM: E688856 /N7811632

Corte de terreno exibindo saibro derivado de rocha granítica. Não são observadas condições morfológicas no terreno para a geração e preservação de feições cársticas.



Ponto 12 – Ponto de Referência
UTM: E688789 /N7811650

Trecho da crista da serra onde observa-se densa vegetação desenvolvida sobre substrato argiloso de saibro (devidado de rocha granítica). Não são evidentes quaisquer características favoráveis a formação e preservação de feições cársticas.



Ponto 13 – Ponto de Referência
UTM: E688728 /N7812228

Vegetação densa no setor noroeste do raio de 250 m da ADA. O substrato corresponde a saibro derivado de rocha granítica, indicando incapacidade do terreno de gerar e preservar feições cársticas.



Ponto 14 – Ponto de Referência
UTM: E688793 /N7812213

Encosta no setor noroeste do raio de 250 m da ADA. O terreno apresenta elevada inclinação e densa vegetação. Ao longo de todo o trecho percorrido não são evidentes condições favoráveis a geração / preservação de feições cársticas.



Ponto 15 – Ponto de Referência
UTM: E688814 /N7812187

No setor noroeste do raio de 250 m da ADA, na baixa encosta da serra observa-se afloramento de rocha granítica no leito de um pequeno curso d'água. A presente de substrato granítico indica que as condições locais são pouco favoráveis a existência de feições cársticas.



Ponto 16 – Ponto de Referência
UTM: E688982 /N7812248

No setor noroeste do raio de 250 m da ADA, na baixa encosta da serra observa-se afloramento de rocha granítica no leito de um pequeno curso d'água. **A presente de substrato granítico** indica que as condições locais são pouco favoráveis a existência de feições cársticas.



6. CAVIDADE – GRUTA MINA DO ANDRADE

6.1. LOCALIZAÇÃO

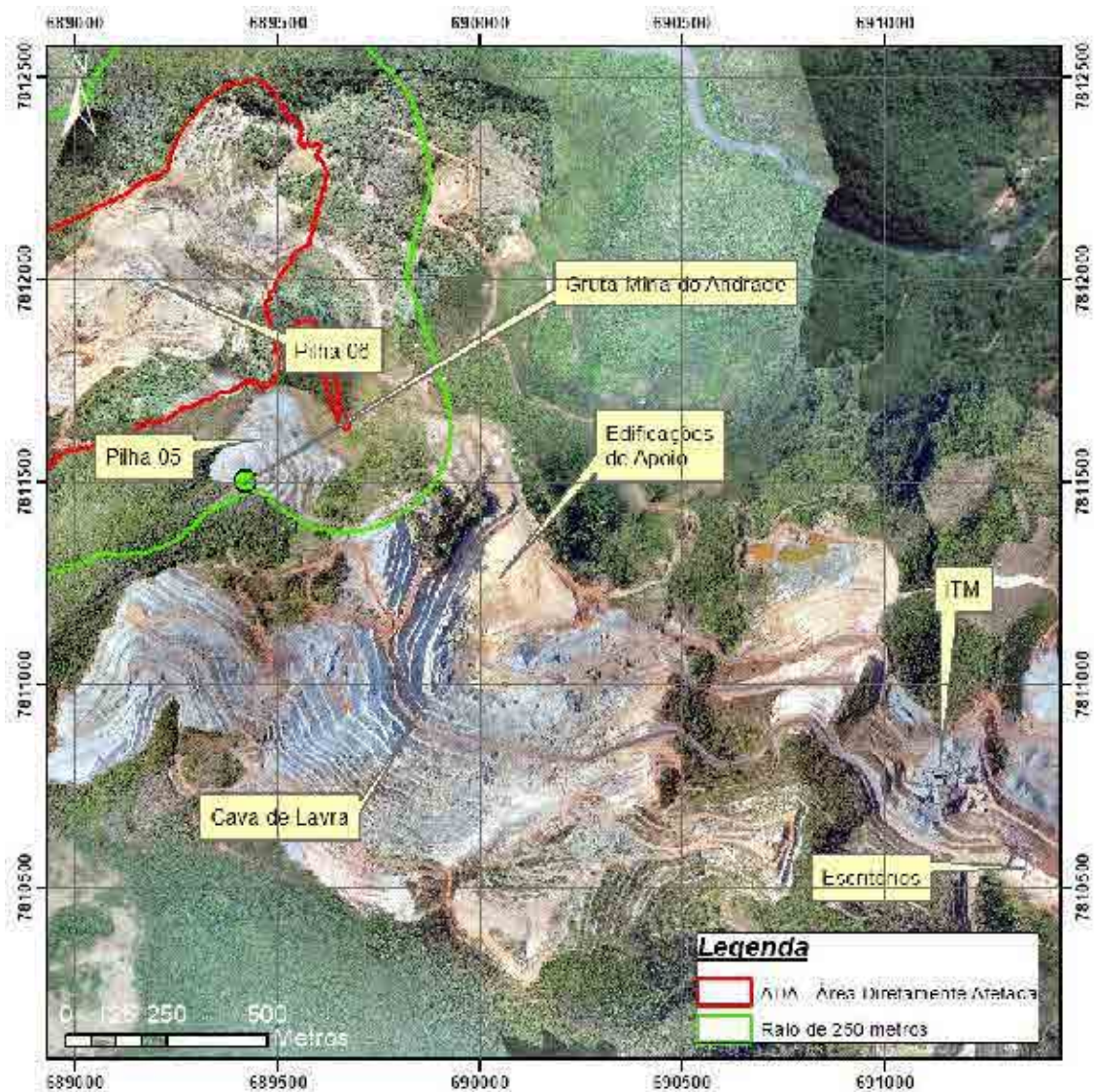
A cavidade denominada Gruta Mina do Andrade localiza-se no município de Bela Vista de Minas, em terrenos de propriedade da ArcelorMittal Brasil S.A., nos quais se insere o empreendimento mineral de mesma denominação.

Situada nas coordenadas UTM 689.410 m / 7.811.428 m, encontra-se a cerca de 500 m na direção W das edificações de apoio do empreendimento, próximo à extensão SW da crista da pilha de estéril (Pilha 05).

6.1. CARACTERIZAÇÃO DA CAVIDADE

6.1.1. ASPECTOS FÍSICOS E MORFOLÓGICOS

Conforme apresentado no item da localização, a Gruta Mina do Andrade encontra-se na área diretamente afetada pelo empreendimento. Desenvolve-se em uma encosta de inclinação moderada a alta, recoberta por espessa cobertura de material detrito-laterítico derivado de itabirito, e consolidado por limonita. O substrato rochoso desta cobertura é constituído por itabirito compacto a semcompacto, com foliação bem desenvolvida de orientação preferencial para SW em baixo ângulo. Entre as camadas de itabirito pode-se observar, de forma evidente, a foliação, além de dobras parasíticas e dobras de arrasto que correspondem às estruturas mais comuns da configuração estrutural das unidades do Supergrupo Minas na região. As dobras apresentam dimensão centimétrica a decimétrica, sendo subordinada a foliação, que ocorre como estrutura mais marcante das unidades geológicas.



Localização da cavidade em relação as estruturas operacionais da Mina do Andrade.

A estrutura é classificada como cavidade devido as suas dimensões (desenvolvimento horizontal > 20 m), apresentando 3 entradas. A entrada principal NE com maiores dimensões (Largura: ~7,00 m x Altura: 1,50 m) permite acesso ao nível superior da cavidade, onde se encontra o salão principal da cavidade. A entrada SE também dá acesso ao nível superior e ao salão principal, no entanto com dimensões mais reduzidas (Largura: 2,50 m x Altura: 1,00 m). A entrada N permite acesso a galerias inferiores da gruta. Esta entrada apresenta perfil irregular com altura variada atingindo no máximo 1,00 m e largura variando entre 2,00 e 4,00 metros. E caracteriza-se como uma cavidade do tipo labiríntico, embora o perfil geral é inclinado segundo a orientação da encosta onde se desenvolveu, e os cortes deste perfil apresentam seções irregulares, apesar de observar-se uma linha principal desde o conduto sul, passando pelo salão principal e alcançando o nível inferior.

Não há conexão acessível entre o nível superior e inferior da cavidade. Estreitas passagens desenvolvidas pelo fluxo intermitente da drenagem pluvial na zona vadosa promovem a ligação entre estes níveis.

O nível inferior apresenta desenvolvimento relativamente diferenciado em relação ao desenvolvimento principal da cavidade, sendo, no entanto, sua gênese também é comum às cavidades conhecidas em depósitos ferruginosos. Seu desenvolvimento inicia-se na interface entre o substrato itabirítico e a couraça ferruginosa que a recobre. Ao atingir o substrato em níveis de constituição semicompacta, segue preferencialmente orientação na direção E-W parcialmente paralela a foliação da rocha. O desenvolvimento no itabirito se dá pela lixiviação dos níveis interestratais silicosos da rocha já friabilizada por sua constituição estrutural, o que promove maiores zonas de fraqueza, gerando a fragilização e o deslocamento dos níveis hematíticos.

A partir da entrada NE tem-se acesso ao salão principal da cavidade, no nível superior, cuja orientação de desenvolvimento da-se preferencialmente na direção E-W. Este salão, completamente inserido na interface substrato/cobertura, tem forma elipsoidal irregular com comprimento da ordem de 15 m, largura de 10 metros e altura variável desde um máximo de 4 m, e uma média de 1 m. No limite sul deste salão desenvolve-se um conduto inclinado segundo a orientação da encosta, com teto baixo e perfil aproximadamente circular com diâmetro da ordem de 1 m. O piso deste conduto, assim como do salão principal, apresenta perfil inclinado segundo a encosta onde se insere a cavidade. Ainda próximo ao acesso do conduto sul, ocorre a entrada SE, com dimensões mais reduzidas, e originada pela menor espessura da cobertura detrito laterítica no local. O material acumulado no piso consiste em sedimento arenoso ferruginoso com grânulos de hidróxido de ferro e itabirito. Este material é resultante da desagregação dos materiais constituintes do substrato do qual se origina a cavidade.

O nível inferior da cavidade encontra-se cerca de 2 metros abaixo do superior. Este nível é composto por uma série de condutos estreitos que se conectam a um salão de dimensões métricas restrito a entrada. Este salão encontra-se na interface substrato/cobertura e os condutos desenvolvendo-se no itabirito semicompacto. Sua conexão com o nível superior (embora inacessível pelas reduzidas dimensões), dá-se por um conduto em sua porção sul. O ponto de saída deste conduto no nível superior encontra-se próximo a entrada NE. Este ponto de conexão encontra-se na orientação direta do fluxo de água que controla o desenvolvimento da cavidade, estando sua origem associada a este fluxo. Este nível desenvolve-se preferencialmente neste contexto, por esta rocha apresentar constituição semicompacta mais favorável a lixiviação do **fluxo d'água intermitente. Neste sentido, a orientação do desenvolvimento preferencial**, e geral da cavidade é na direção NE-SW, orientação desta escarpa onde esta inserida.

Portanto, o principal fator condicionante da gênese da cavidade é representado pelo fluxo pluvial na interface entre o substrato itabirito e a couraça formada pelo depósito detrito laterítico ferruginoso. A lixiviação dos compostos hidratados de ferro promove a desagregação de suas partículas e o solapamento de pequenas porções ao longo do tempo. Este solapamento gera

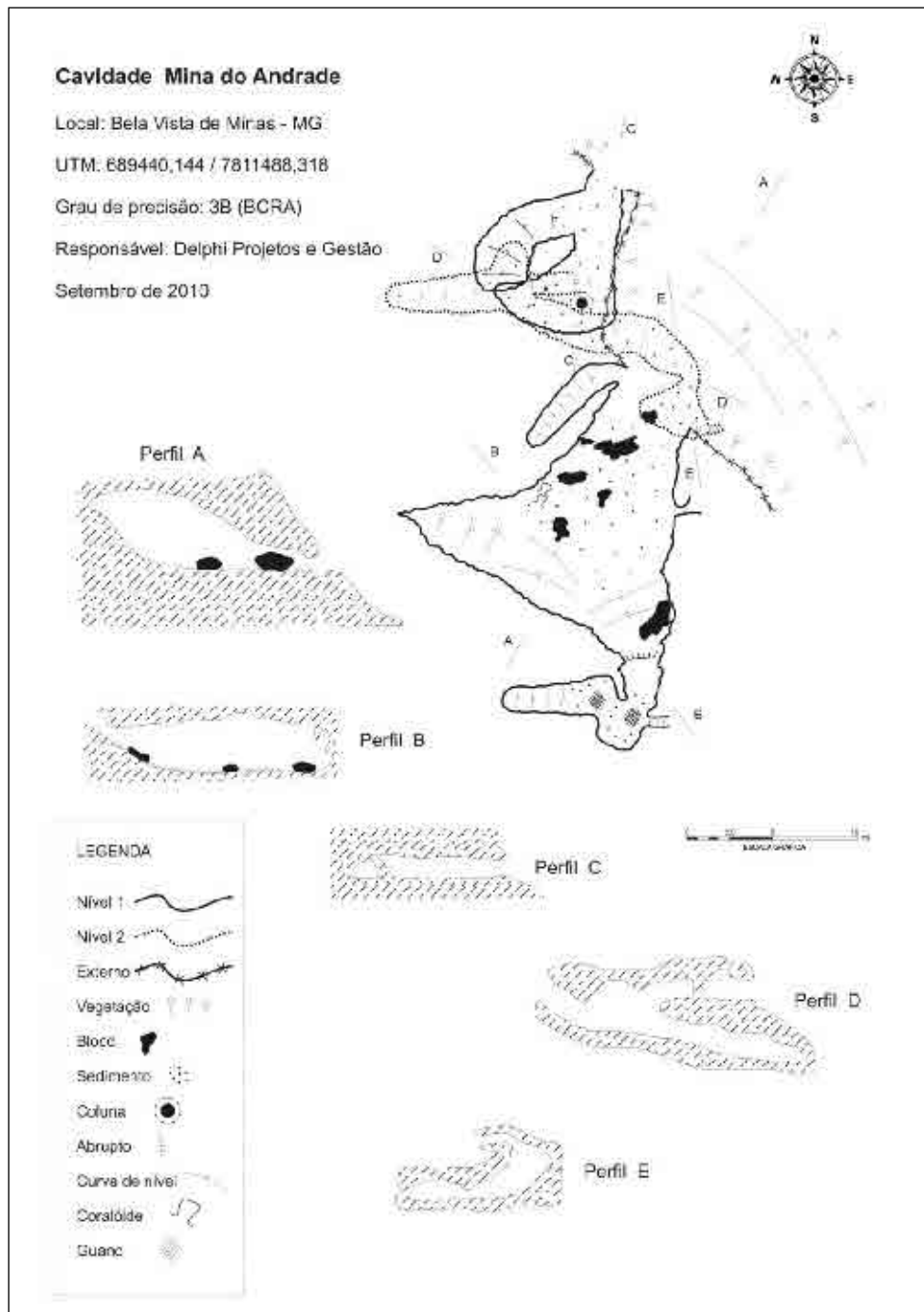
vazios que se interconectam gerando as cavidades típicas deste arcabouço litológico. Este processo genético, assim como toda a extensão da cavidade encontra-se na zona vadosa (na interface entre o substrato itabirítico e a cobertura detrito laterítica consolidada que a sobrepõe, sendo os maiores desenvolvimentos condicionados às porções de ocorrência de itabirito semicompacto fragilizado.

A ornamentação observada na cavidade é reduzida e restrita a uma ocorrência pontual de coralóides na parede norte do salão principal. Estes coralóides apresentam dimensões milimétrica a centimétrica e, embora apresentem ocorrência localizada na cavidade, são de gênese comum em cavidades desta natureza, ocorrendo em variados tipos litológicos e mesmo em áreas onde há constante exposição solar.

A partir do conduto sul, no nível superior, pode-se observar uma canaleta escavada no piso da cavidade. A orientação desta canaleta possivelmente corresponde ao sentido do fluxo intermitente que controla o desenvolvimento da cavidade (NE-SW). Apesar da orientação de desenvolvimento semelhante do nível inferior da cavidade, não se observa linha de fluxo definida. O desenvolvimento neste nível deve, portanto, ser condicionado pela saturação de água das rochas, associado ao condicionamento estrutural da litologia promovendo o avanço deste nível da cavidade.

Este fluxo incidente possivelmente corresponde ao sistema de recarga hídrica das drenagens da baixa encosta da serra, que ocorre em suas porções superiores, onde se encontra um fluxo intermitente e associado ao regime pluvial da região. Assim, o desenvolvimento da cavidade ocorre preferencialmente na estação chuvosa com a velocidade condicionada ao aumento do volume hídrico do período.

Grande parte das cavidades desenvolvidas neste substrato litológico e existentes na Unidade Espeleológica do Quadrilátero Ferrífero – Conceição desenvolve-se sobre esta condição ambiental, sendo então esta a gênese característica deste ambiente cárstico específico.



Mapa da cavidade (obtido de Teixeira-Silva, 2010).



Entrada do salão principal da cavidade.



Detalhe dos coraloides que correspondem à única ornamentação observada na cavidade.



Continuidade de um dos condutos secundários da cavidade.

6.1.2. ASPECTOS FÍSICOS E MORFOLÓGICOS

O nível superior da cavidade apresenta zona afótica reduzida. Esta zona ocorre restrita ao extremo oposto das entradas (em um conduto em formação no extremo NW do salão principal), sendo que estas permitem a iluminação quase completa do salão principal. Dessa forma, a possibilidade da existência de espécies animais exclusivamente cavernícolas (e exclusivas de zona afótica) é bem reduzida.

A cavidade foi visitada ao fim da estação seca, sendo que a descrição das espécies animais encontrados limita-se à observação deste período, em um tempo de permanência na cavidade de 1 hora.

Neste período observou-se um grupo de morcegos pequenos ao final do conduto sul, único ponto da cavidade com características de zona afótica. A reduzida quantidade de guano no local, indica a ocupação temporária por esta colônia, sendo a cavidade um abrigo intermediário no trânsito para o abrigo real deste grupo.

O guano presente apresentava sementes em meio à massa indicando que os indivíduos deste grupo são frugívoros. Embora alguns indivíduos permanecessem em movimento durante a observação, estima-se a presença de cerca de 7 indivíduos.

Fungos foram identificados na porção acessível do conturo de ligação entre o nível superior e o nível inferior. Estes fungos, de coloração cinza a branco (quando apresentando esporos), ocorrem como tufos concêntricos de dimensão milimétrica.

O salão principal apresenta plenamente zona fótica em quase toda sua extensão, sendo somente sua porção oposta, na passagem para o conduto sul, com zona afótica quase permanente. Assim, a caverna apresenta condições muito restritas de abrigar espécies animais típicas de ambiente cavernícola, sendo que nenhuma espécie típica deste habitat foi observada no tempo de permanência na cavidade.

Devido a grande presença de luz observou-se nas imediações das entradas da cavidade, o transito de diferentes espécies animais (formigas, aranhas, grilos) e o brotamento de espécies vegetais.



Presença de morcegos frugívoros na cavidade.



Presença de aranhas e ootecas no teto da cavidade.



Fungos existentes na cavidade apresentando esporos em desenvolvimento.

Na extremidade N do salão principal foram encontradas fezes secas de um animal de porte médio. Pelo aspecto e tamanho devendo-se tratar de raposas e lobos em trânsito pela cavidade, uma vez que não foram observados vestígios de alimentação em nenhum ponto da cavidade.

6.1.3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS

Os aspectos socioeconômicos e culturais relatados aqui incluem os parâmetros de valoração de cavidades relacionados a paleontologia, aspecto cênico, aspectos histórico-culturais e socioeconômicos relacionados a cavidade, em âmbito local e regional.

Durante o período de permanência na cavidade e sua área de entorno foram avaliados os indicativos da presença de vestígios arqueológicos, paleontológicos e histórico culturais. Não foram constatados quaisquer vestígios ou específica superficiais. Esta característica indica baixo potencial para estes patrimônios. Interpretação no mesmo sentido já foi identificada durante os trabalhos realizados para esta finalidade, quando da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para o projeto de ampliação da produção da Mina do Andrade. No âmbito deste estudo, amplo caminhamento foi realizado com a finalidade de avaliar estes dois aspectos identificando o baixo potencial da região (Delphi, 2010).

Quanto ao aspecto histórico cultural ocorrem evidências de forma abrangente no contexto regional da cavidade, as quais são amplamente relacionados a atividades minerárias históricas e atuais do próprio empreendimento e do Ciclo do Ouro (Sec. XVIII e XIX). No entanto, os estudos realizados para o EIA (Delphi, 2010) também indicaram baixo potencial neste sentido. Como a ocupação local ocorreu devido à implantação da Mina do Andrade, em meados da década de 1940, os aspectos culturais presentes são posteriores a esta época. Estes aspectos culturais não se difundiram na população e, portanto, não são de caráter relevante. Dentro deste aspecto qualquer manifestação cultural que apresente fatores e motivações relacionadas aos caracteres espeleológicos da região conhecidos historicamente.

Fatores relacionados ao aspecto cênico também não são relevantes. A cavidade em seu aspecto cênico não apresenta quaisquer atributos que justifiquem ou ressaltem no contexto ambiental local. Sua entrada ocorre de forma discreta no relevo, passando mesmo despercebida a olhos desatentos. Em seu interior também não há quaisquer feições que justifiquem a relevância deste aspecto. Os espeleotemas presentes além de suas dimensões reduzidas ocorrem de forma muito concentrada em um ponto da cavidade.

Os parâmetros anteriores influem diretamente no aspecto socioeconômico da cavidade. A baixa relevância destes fatores impede o aproveitamento e inserção da cavidade no contexto sócio econômico da região. A falta de atributos cênicos impede seu aproveitamento para o turismo. A baixa relevância biológica e geológica reduz também seu interesse científico pela inexistência de características exclusivas e notáveis da cavidade. O que também reduz seu interesse para

aproveitamento educacional com a visita de instituições de ensino da região. Fator este também ressaltado por sua localização em uma área completamente industrial com alto risco de acidentes (trânsito de máquinas e veículos pesados, detonações para o desmonte de minério, etc).

6.2. VALORAÇÃO DA CAVIDADE

Um relatório prévio de valoração da Gruta Mina do Andrade foi executado por Teixeira-Silva (2010) quando da execução dos trabalhos para confecção do EIA (Delphi, 2010). Neste relatório apropriou-se dos critérios de valoração estabelecidos em Brandt (2000), no entanto, os critérios presentes nesta publicação permitem diferenciada interpretação, de acordo com parâmetros que permitem avaliação subjetiva.

Dessa forma, uma nova avaliação foi realizada para efeito de comparação. Uma avaliação utilizando os parâmetros de classificação estabelecidos em Brandt (2000) permite comparar a diferente interpretação, de acordo com a avaliação das características presentes na cavidade.

Como forma de avaliar de forma mais abrangente os aspectos anteriormente valorados na cavidade, uma nova valoração foi realizada tendo como base a IN 02/2009 – MMA, fazendo uso da IN 02/2017 – MMA.

6.2.1. VALORAÇÃO SEGUNDO BRANDT (2000)

Em Brandt (2000) através do trabalho de classificação de cavidades naturais em um empreendimento na região de Pedro Leopoldo – MG, foi formatada uma série de parâmetros para a valoração de cavidades.

Estes critérios, relacionados no quadro a seguir abrangem de forma não detalhada todos os aspectos de valoração existentes na IN 02/2009 - MMA. Entretanto, seu critério de pontuação permite uma avaliação mais subjetiva de acordo com a interpretação dos aspectos observáveis na cavidade e em sua comparação com outras.

A inexistência de acervo bibliográfico e a inacessibilidade a dados de valoração de cavidades, em especial as desenvolvidas em canga, não permitiram a comparação da cavidade com outras para se obter mais parâmetros de comparação.

Critérios de Pontuação para as cavidades encontradas. Modificado de Brandt (2000).

Critérios de Pontuação para as Cavidades Encontradas	
CEC	<u>C</u> ontexto regional / local, existência de <u>E</u> speleotemas, <u>C</u> onservação. (0,5 para conjunto de médio destaque)
DHV	<u>D</u> esenvolvimento <u>H</u> orizontal >20m e <u>V</u> ertical >10m
RCP	<u>R</u> elevância do <u>C</u> onjunto <u>P</u> aisagístico
DPI	Existência de <u>D</u> renagem (1,0 para <u>P</u> erene e 0,5 para <u>I</u> ntermitente)
FFC	<u>F</u> auna e <u>F</u> lora <u>C</u> avernícola
SAP	Presença de <u>S</u> ítio <u>A</u> rqueológico e/ou <u>P</u> aleontológico
ICR	<u>I</u> mportância <u>C</u> ientífica e/ou <u>R</u> eligiosa
ATE	<u>A</u> proveitamento <u>T</u> urístico e / ou <u>E</u> sportivo
RHE	<u>R</u> elevância para a <u>H</u> istória da <u>E</u> speleologia

Como foi possível a valoração de somente esta cavidade, de acordo com seus aspectos relatados no item 6.2 – Caracterizações da Cavidade, obteve-se a pontuação estabelecida no quadro seguinte.

Avaliação da cavidade Gruta Mina do Andrade, Modificado de Brandt (2000).

Cavidade	Valoração por Critérios									Total de Pontos	Nível de Relevância
	CEC	DHV	RCP	DPI	FFC	SAP	ICR	ATE	RHE		
Gruta Mina do Andrade	0,5	0,7	0,3	0,5	0,5	0,0	0,2	0,0	0,0	2,7	R

A pontuação obtida para a cavidade foi de 2,7 pontos o que, segundo os intervalos de classificação do quadro a seguir, a enquadra como relevante.

Valoração e níveis de relevância a serem aplicados a cada sítio. Modificado de Brandt (2000).

Valoração e Níveis de Relevância		
Classificação	Valoração	Legenda
Irrelevante	0,0 a 1,0	I
Pouco Relevante	1,0 a 1,99	PR
Relevante	2,0 a 3,99	R
Muito Relevante	4,0 acima	MR

6.2.2. VALORAÇÃO SEGUNDO A IN 02/2017 - MMA

A IN 02/2017 - MMA estabelece de forma mais abrangente os atributos que devem ser considerados para classificação do grau de relevância da cavidade. Neste sentido as cavidades podem ser classificadas com grau de relevância variando entre máximo, alto, médio e baixo.

No artigo 3º é definido que uma cavidade natural subterrânea é considerada de relevância máxima quando apresenta um dos atributos listados:

- I - Gênese única ou rara;
- II - Morfologia Única;
- III - Dimensões notáveis em extensão, área ou volume;
- IV - Espelotemas únicos;
- V - Isolamento geográfico;
- VI - Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais;
- VII - Habitat essencial para preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relictos;
- VIII - Habitat de troglóbio raro;
- IX - Interações ecológicas únicas;
- X - Cavidade testemunho;
- XI - Destacada relevância histórico-cultural ou religiosa;

No item 6.2 – Caracterizações da Caverna consta um descritivo das informações relevantes da caverna, no quadro a seguir encontra-se um resumo da relação de atributos considerados para a classificação do grau máximo de relevância de cavernas quanto a sua presença ou ausência na caverna em questão. Como se pode constatar, a caverna não apresenta qualquer atributo que a classifique com o grau máximo de relevância. Portanto, as implicações pertinentes a cavernas com este grau de relevância não são cabíveis a Gruta Mina do Andrade.

Atributos para valoração de cavernas naturais com grau máximo de relevância segundo a IN 02/2017 – MMA.

Atributo considerado para classificação de grau de relevância máximo	Conceito	Variável
Gênese única ou rara	Caverna que, no universo de seu entorno (escala local ou regional e litologia presente algum diferencial, com relação ao seu processo de formação e dinâmica evolutiva.	Presença
		Ausência
Morfologia única	Caverna que, no universo de seu entorno (escala local ou regional) e sua litologia presente algum diferencial em relação à forma, organização espacial das galerias e/ou feições morfológicas internas (espeleogens), considerando o todo ou parte da caverna.	Presença
		Ausência
Dimensões notáveis em extensão, área e/ou volume	Caverna que apresente em sua totalidade ou em parte dela, grande extensão (horizontal ou vertical), área ou volume relativo ao enfoque local ou regional.	Presença
		Ausência
Espelotemas únicos	Caverna que apresente espeleotemas, individualmente ou em conjunto, pouco comuns ou excepcionais, em tamanho, mineralogia, tipologia, beleza ou profusão, especialmente se considerados frente à litologia dominante da caverna ou sob os enfoques territoriais considerados (local ou regional).	Presença
		Ausência
Isolamento geográfico	Caverna inserida em ambiente onde não se tem registro de outras cavernas ou sob os enfoques territoriais considerados (local ou regional).	Presença
		Ausência
Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais.	Caverna que compreenda um abrigo, ou parte importante do habitat de espécies constantes de lista oficial, nacional ou do estado de localização da caverna, de espécies ameaçadas de extinção.	Presença
		Ausência
Habitat para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais.	Presença de espécie troglóbia com distribuição geográfica restrita (troglóbio endêmico). Presença de espécie troglóbia sem registro de parentes epígeos próximos (relicto filogenético), ou ainda, cujos parentes epígeos mais próximos se encontram em uma região geográfica distinta (relicto geográfico).	Presença
		Ausência
Habitat de troglóbio raro	Presença de espécie troglóbia que apresente número reduzido de indivíduos, ou de distribuição geográfica restrita.	Presença
		Ausência
Interações ecológicas únicas		Presença

Atributo considerado para classificação de grau de relevância máximo	Conceito	Variável
	Ocorrência de interações ecológicas duradouras raras ou incomuns, incluindo interações tróficas, considerando-se o contexto ecológico evolutivo.	Ausência
Cavidade testemunho	Cavidade testemunho de processos ambientais ou paleoambientais expressivos ou cavidade com grau de relevância alta apontada como salvo conduto para liberação de impactos a outra cavidade.	Presença
		Ausência
Destacada relevância histórico-cultural ou religiosa	Cavidades que apresentam testemunho de interesse arqueológico da cultura paleoameríndia do Brasil, tais como: inscrições rupestres, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias, locais de pouso prolongado, indícios de presença humana através de cultos e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente.	Presença
		Ausência

A cavidade não apresentando grau de relevância máximo, deve-se aplicar os critérios de classificação para os demais graus de relevância constantes na IN 02/2017 - MMA. Em seus artigos 6º, 7º e 8º, a Instrução Normativa especifica o grau de importância dos atributos para que a cavidade seja considerada de grau alto e médio, com a seguinte redação para estes artigos:

*“Art. 6º - Entende-se por cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto aquela cuja importância de seus atributos seja considerada:
 I - acentuada sob enfoque local e regional; ou
 II - acentuada sob enfoque local e significativa sob enfoque regional.*

*Art. 7º - Entende-se por cavidade natural subterrânea com grau de relevância médio aquela cuja importância de seus atributos seja considerada:
 I - acentuada sob enfoque local e baixa sob enfoque regional; ou
 II - significativa sob enfoque local e regional.*

*Art. 8º - Entende-se por cavidade natural subterrânea com grau de relevância baixo aquela cuja importância de seus atributos seja considerada:
 I - significativa sob enfoque local e baixa sob enfoque regional; ou
 II - baixa sob enfoque local e regional.”*

No Parágrafo Único do Artigo 3º da IN 02/2017 – MMA, consta a seguinte implicação com relação a cavidades com grau de revência alto e médio:

“Artigo 3º - Parágrafo único. Para efeitos desse artigo, o atributo a que se refere seu inciso V só será considerado no caso de cavidades com grau de relevância alto e médio.”

Dessa forma a Gruta Mina do Andrade por apresentar-se como única cavidade presente no contexto local, conforme evidenciado pelo caminhamento espeleológico realizado (Delphi, 2010), não pode ser considerada com grau de relevância baixo, por seu isolamento geográfico. Deve-se avaliar a importância dos atributos da cavidade para definição do grau de relevância e identificar as medidas cabíveis à cavidade.

Para a definição do seu grau de relevância, conforme define o Artigo 4º da IN 02/2017 – MMA, utilizou-se as tabelas do Anexo II, verificando os aspectos relacionados ao enfoque local e regional.

Atributos para valoração do grau de relevância de cavidades naturais para o enfoque local (segundo a IN 02/2017 – MMA Tabela II do Anexo I).

Atributos relacionados ao ecossistema cavernícola	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância		
Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante	Presença	3	20	0	0	90		
	Ausência	0						
Presença de população excepcional em tamanho	Presença	3	20	0				
	Ausência	0						
Constatação de uso da cavidade por aves silvestres como local de nidificação	Constatação de uso	3	15	0				
	Uso não constatado	0						
Constatação de uso da cavidade por espécies migratórias	Constatação de uso	3	15	0				
	Uso não constatado	0						
População residente de quirópteros	Presença	3	30	0				
	Ausência	0						
Atributos relacionados à ocorrência de espécies	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)			Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Presença de táxons novos	Presença	3	30	0			0	90

	Ausência	0				
Presença de espécies troglomórficas	Presença	3	40	0		
	Ausência	0				
Presença de troglóxeno obrigatório	Presença	3	30	0		
	Ausência	0				
Atributos relacionados à sedimentação química e clástica	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Diversidade de depósitos químicos	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	3	30	30	30	90
	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	2				
	Poucos tipos ou processos	1				
	Ausência de tipos e processos	0				
Configuração dos espeleotemas	Notável	3	40	0		
	Pouco significativo	0				
Sedimentação clástica ou química com valor científico	Presença com valor científico	3	30	0		
	Presença sem valor científico ou ausência	0				

Atributos relacionados à hidrologia	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Presença de água de percolação	Presença	3	50	0	150	90
	Ausência	0				
Presença de água de condensação	Presença	3	50	150		
	Ausência	0				
Atributos relacionados à espeleometria	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Projeção horizontal	Alta ($>P_{50}$)	3	30	60	200	90
	Média (intervalo entre o P_{20} e o P_{50})	2				
	Baixa ($>P_{20}$)	0				
Área	Alta ($>P_{50}$)	3	20	40		
	Média (intervalo entre o P_{20} e o P_{50})	2				
	Baixa ($>P_{20}$)	0				
Desnível	Alta ($>P_{50}$)	3	20	40		
	Média (intervalo entre o P_{20} e o P_{50})	2				
	Baixa ($>P_{20}$)	0				

Volume	Alta (>P ₅₀)	3	30	60		
	Média (intervalo entre o P ₂₀ e o P ₅₀)	2				
	Baixa (>P ₂₀)	0				
Atributos relacionados a interesse científico	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Localidade tipo	Presença	3	40	0	0	90
	Ausência	0				
Presença de registros paleontológicos	Presença	3	30	0		
	Ausência	0				
Presença de estrutura geológica de interesse científico	Presença	3	30	0		
	Ausência	0				
Atributos relacionados aos geossistemas	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Influência da cavidade sobre o sistema cárstico	Presença	3	40	120	120	90
	Ausência	0				
Presença de inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Presença	3	30	0		
	Ausência	0				

Atributos histórico-culturais e socioeconômicos	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Reconhecimento do valor estético/cênico da cavidade	Mundial ou nacional	3	50	0	0	90
	Regional	2				
	Local	1				
	Sem reconhecimento	0				
Visitação pública na cavidade	Regular ou frequente	3	50	0		
	Esporádica ou casula	2				
	Sem visitação	0				
Número de grupos de atributos considerados minimamente significativos para a classificação do grau de relevância					4	Acentuada

Atributos para valoração do grau de relevância de cavidades naturais para o enfoque regional (segundo a IN 02/2017 – MMA Tabela II do Anexo I).

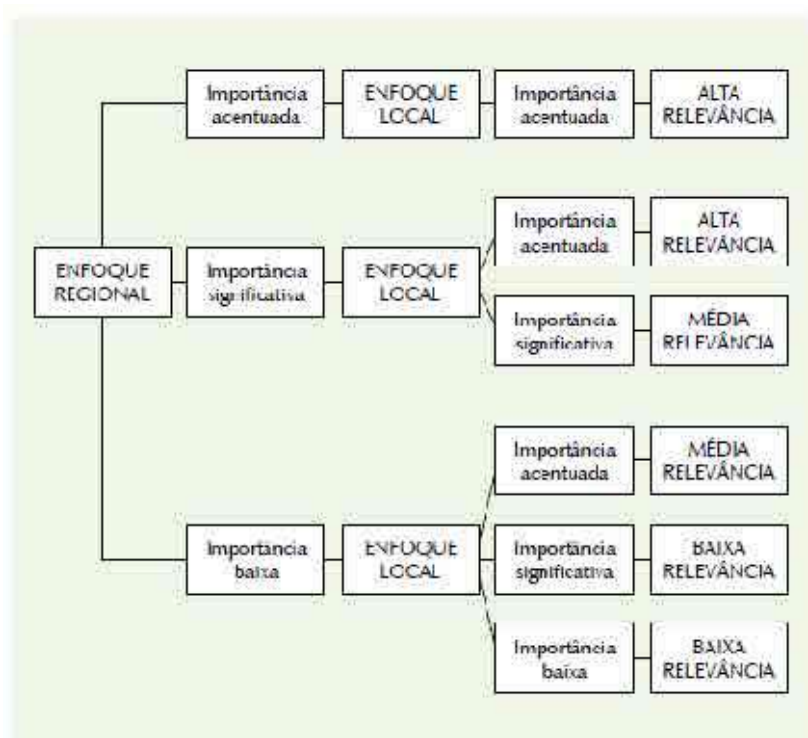
Atributos relacionados ao ecossistema cavernícola	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Presença de composição singular da fauna	Presença	3	30	0	0	90
	Ausência	0				
	Presença	3	20	0		

Presença de singularidade dos elementos faunísticos da cavidade	Ausência	0				
Riqueza de espécies	Presença	3	20	0		
	Ausência	0				
Diversidade de espécies	Presença	3	30	0		
	Ausência	0				
Atributos relacionados à ocorrência de espécies	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Presença de espécie rara	Presença	3	50	0		
	Ausência	0				
Presença de troglóbios que não sejam considerados raros, endêmicos ou relictos	Presença	3	50	0	0	90
	Ausência	0				
Atributos relacionados à espeleometria	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Projeção horizontal	Alta (>P ₅₀)	3	30	0	0	90
	Média (intervalo entre o P ₂₀ e o P ₅₀)	2				
	Baixa (>P ₂₀)	0				
Área	Alta (>P ₅₀)	3	20	0		

	Média (intervalo entre o P ₂₀ e o P ₅₀)	2				
	Baixa (>P ₂₀)	0				
Desnível	Alta (>P ₅₀)	3	20	0		
	Média (intervalo entre o P ₂₀ e o P ₅₀)	2				
	Baixa (>P ₂₀)	0				
Volume	Alta (>P ₅₀)	3	30	0		
	Média (intervalo entre o P ₂₀ e o P ₅₀)	2				
	Baixa (>P ₂₀)	0				
Atributos relacionados à hidrologia	Parâmetros para avaliação	Peso	Contribuição (%)	Resultado parcial (peso x contribuição)	Resultado final (Σ dos resultados parciais)	Resultado minimamente significativo para ser considerado na classificação do grau de relevância
Presença de drenagem subterrânea	Perene	3	50	0	0	90
	Intermitente	2				
	Ausente	0				
Presença de lago	Perene	3	50	0		
	Intermitente	2				
	Ausente	0				
Número de grupos de atributos considerados minimamente significativos para a classificação do grau de relevância					0	Baixa

Definidos os atributos minimamente significativos na avaliação do enfoque local e regional, conforme estabelece o Anexo III da IN 02/2017 – MMA (conforme estabelece o Artigo 5º da IN), identificou-se a importância dos atributos como de importância significativa (enfoque local) e de baixa importância (enfoque regional).

Conforme definido no Artigo 11º da IN verificou-se a chave de classificação (Anexo IV) para definição do grau de relevância da cavidade, identificando-a como de média relevância.



Chave de classificação do Grau de Relevância de cavidades naturais subterrâneas (MMA, 2017).

6.2.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE A CAVIDADE

A Gruta Mina do Andrade foi classificada de forma concordante segundo a metodologia de classificação de Brandt (2000) com Grau de Relevância Alto. Características como isolamento geográfico e presença de espécie com função ecológica importante apresentam-se com fatores primordiais para esta classificação. Conforme verificado em análises posteriores, e mais detalhadas, identificou-se estas condições como inexistentes.

Procedendo a classificação oficial para definição do Grau de Relevância (conforme a IN 02/2017 – MMA), identificou-se o Grau de Relevância da cavidade como de Média Relevância.

As atividades de disposição de material estéril (Pilha 5) encontram-se nas imediações da entrada NE da cavidade (entrada principal). Dessa forma, impactos irreversíveis já se encontram na ADA

(Área Diretamente Afetada) da cavidade, no entanto não evoluíram, uma vez que as operações na pilha de estéril estão paralisadas já a alguns anos. Os levantamentos de prospecção espeleológica realizados na área (Delphi, 2010) indicaram a inexistência de outras cavidades nas imediações do empreendimento, no entanto novos caminhamentos, e maiores detalhamentos permitiriam uma definição mais acertiva dessa informação.

Como medida necessária para definição do caso em questão, prosseguimento das atividades do empreendimento e andamento do licenciamento de ampliação das atividades pretendido, propõe-se o estudo de medida compensatória espeleológica segundo as definições propostas na Instrução Normativa nº 30 de 19 de setembro de 2012 (ICMBio), uma vez que a classificação estabelecida para a cavidade permite a adoção desta medida. Para tanto, devem ser adotados os procedimentos administrativos e técnicos pertinentes, bem como a proposição de medida compensatória adequada e satisfatória.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo os dados obtidos no caminhamento realizado para a prospecção espeleológica da ADA do empreendimento acrescida de seu raio de 250 metros, não foram observadas feições cársticas segundo os critérios de classificação estabelecidos pela IN 02/2009.

As características ressaltadas na descrição das Unidades Espeleológica e Geomorfológica da região, bem como toda a metodologia adotada para a definição das áreas favoráveis ou não favoráveis à presença de feições cársticas/pseudocársticas, indicaram a existência de potencial espeleológico mais elevado em depósitos detrito-lateríticos ferruginosos. No entanto, com a realização do caminhamento em toda e extensão da área em licenciamento não foram identificadas estruturas de carstificação/pseudocarstificação, a exceção de uma estrutura já conhecida.

A maior parte de todo o terreno abrangido pelo estudo corresponde a substrato derivado de rochas pelíticas e graníticas alteradas (formando depósitos residuais de saibro argiloso), as quais não apresentam condições favoráveis a preservação de feições cársticas. No entanto áreas externas a este raio de influência analisado se mantem com potencial favorável a existência de feições cársticas, no entanto tais extensões de terreno não foram alvo da presente avaliação neste trabalho.

Belo Horizonte, 26 de novembro de 2018

Kerley Wanderson Andrade
Geólogo – CREA/MG nº 120.333/D
Espeleólogo – SBE nº 1.822

8. BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

ALKMIM, F. F. & MARSHAK, S. Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero: *Precambrian Research*, v. 90, p. 29 – 58, 1998.

AULER, Augusto; PILÓ, Luís B.. Introdução às cavernas em minério de ferro e canga. *O Carste*, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 70-72, 2005.

CALUX, Allan. Metodologia para Análise de Relevância: escala de análise. Comitê Técnico Consultivo – IN 02/2009/MMA, CECAV – ICMBio, 2012.

CARVALHO, Sônia; MOREIRA, Priscila; HORTA, Kátia. II Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, 2010.

DORR, J.V.N. II. 1969. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. Paper USGS/Geological Survey Professional, Washington, n.611-A, 1969. 110p.

DUTRA, G.. Síntese dos processos de gênese de cavidades em litologias de ferro. In: Rasteiro, M.A.; Morato, L. (orgs.) Congresso Brasileiro de Espeleologia, 32, 2013. Barreiras. Anais... Campinas: SBE, 2013. p.415-426.

FIORI, A. P. Fundamentos de mecânica dos solos e das rochas; aplicações na estabilidade de taludes. UFPR [2001], 500 p.

FERREIRA, R. L. A vida subterrânea nos campos ferruginosos. *O Carste*, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 106-115, 2005.

KARMANN, I.; SÁNCHEZ, L. H. Distribuição das rochas carbonáticas e províncias espeleológicas do Brasil. *Espeleotema*, Monte Sião, v. 13, p. 105-167, 1979.

MARSHAK, S.; ALKMIM, F.F. Proterozoic extension/contraction tectonics of the southern São Francisco Craton and adjacent regions, Minas Gerais, Brazil: a kinematic model relating Quadrilátero Ferrífero, São Francisco Basin and Cordilheira do Espinhaço. *Tectonics*, v.8, n.3, p.555-571, 1989.

MCFARLANE, M.J.; TWIDALE, C.R. 1987 – Karstic features associated with tropical weathering profiles. *Zeit.Geomorph.*, Suppl. 64:73-95.

OLIVEIRA, O. A B.; OLIVITO, J. P. R.; RODRIGUES-SILVA, D. – Caracterização da Unidade Espeleológica e das Unidades Geomorfológicas da Região do Quadrilátero Ferrífero – MG. *Espeleo-Tema*, V.22, nº 1, p. 61 – 80, 2011.

PILÓ, Luís B.; AULER, Augusto. Cavernas em minério de ferro e canga de Capão Xavier, Quadrilátero Ferrífero, MG. *O Carste*, v. 17, n. 3, p. 92-105, 2005.

ROSIERE, C. A. ; CHEMALE Jr., F. . Itabiritos e minérios de ferro de alto teor do Quadrilátero Ferrífero - uma visão geral e discussão. *Geonomos*, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 27-42, 2000.

SIMMONS, G. C. Canga Caves in the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *The National Speleological Society Bulletin* 25:66-72, 1963. (Traduzido por Augusto Auler).

STÁVALE, Y. O. Cavernas em minério de ferro – Quadrilátero Ferrífero – Parque Estadual do Rola Moça. Belo Horizonte: Departamento de Geografia da UFMG, 2007. (Monografia).

- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART

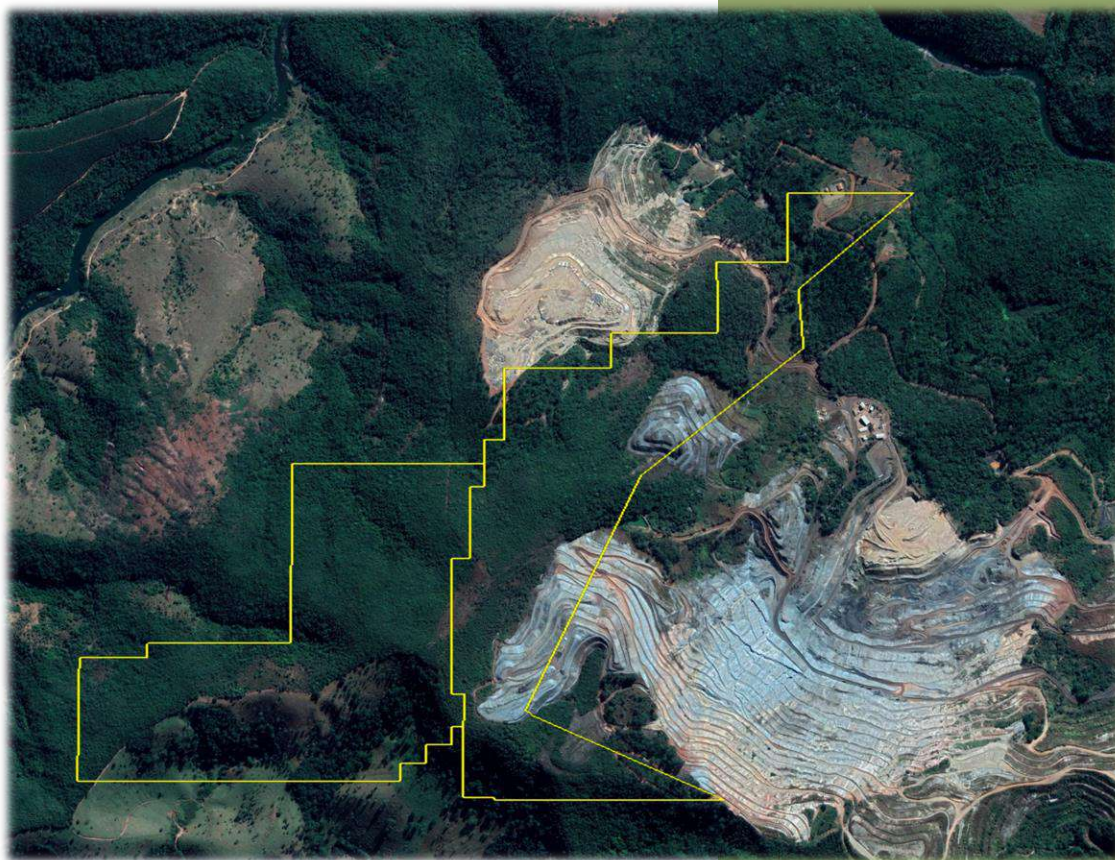
- CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF)

- PLANTA COM CAMINHAMENTO ESPELEOLÓGICO / IMAGEM DE SATÉLITE

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

**17. ANEXO V – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS
PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO BEMISA**

PROJETO BOCAINA/PEDRA BRANCA
LAVRA EXPERIMENTAL
ANMs 808.122/1972 – 835.109/1994



AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS
PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Itabira / João Monlevade – Minas Gerais

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	OBJETIVOS	6
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	7
3.1.	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	7
3.2.	ATIVIDADES DE CAMPO	7
3.3.	LEGISLAÇÃO.....	8
3.4.	CONCEITOS.....	10
3.5.	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	13
4.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DOS IMPACTOS	14
4.1.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	14
4.2.	CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS	15
5.	CARACTERIZAÇÃO DAS CAVIDADES	16
5.1.	MEIO FÍSICO.....	16
5.2.	MEIO BIÓTICO	19
5.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO	21
6.	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	22
6.1.	AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA O MEIO FÍSICO	22
6.1.1.	<i>Impacto visual</i>	22
6.1.2.	<i>Carreamento de sólidos</i>	23
6.1.3.	<i>Degradação da qualidade do ar</i>	26
6.1.4.	<i>Degradação da qualidade sonora</i>	27
6.1.5.	<i>Qualificação de impactos para o meio físico</i>	29
6.2.	AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA O MEIO BIÓTICO	30
6.2.1.	<i>Perda ou fragmentação de habitats</i>	30
6.2.2.	<i>Perturbação da fauna cavernícola</i>	31
6.2.3.	<i>Qualificação dos impactos no meio biótico</i>	32
7.	MEDIDAS MITIGADORAS	34
7.1.	ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL	34
7.2.	CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOS	35
7.3.	CONTROLE DAS EMISSÕES DE MATERIAL PARTICULADO E RUÍDO.....	35
7.4.	MEDIDAS DE PROTEÇÃO À FAUNA.....	35
7.5.	REABILITAÇÃO DA PAISAGEM	36
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
10.	ANEXOS	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Mapa de localização das cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial, por setor ...	6
Figura 5.1 – Contato canga com itabirito - cavidade CAV-07	17
Figura 5.2 – Contato canga detrítica e itabirito - cavidade CAV-14	17
Figura 5.3 – Contato entre canga detrítica e itabirito - cavidade CAV-04	18
Figura 5.4 – Contato entre canga detrítica e itabirito - cavidade CAV-17	18
Figura 5.5 – Coraloides proximos à entrada - cavidade CAV-06.....	18
Figura 5.6 – Coraloides no interior - cavidade CAV-12.....	18
Figura 5.7 – Crosta de coloração branca - cavidade CAV-14	19
Figura 5.8- Coraloides no interior - cavidade CAV-09	19
Figura 5.9 – Líquens e musgos na entrada - cavidade CAV-08	19
Figura 5.10 – Líquens de diversas colorações e musgos - CAV-10.....	19
Figura 5.11 – Líquens observados - cavidade CAV-05.....	20
Figura 5.12 – Líquens observados - cavidade CAV-15.....	20
Figura 5.13 – Mancha de guano insetívoro e material vegetal - cavidade CAV-14	21
Figura 5.14 – <i>Thoropa miliaris</i> observado no interior - CAV-11.....	21
Figura 5.15 – Material vegetal e detritos observados - cavidade CAV-13	21
Figura 5.16 – Caracaça de anfíbio observada - cavidade CAV-17.....	21
Figura 6.1 – Mapa de orientação das vertentes na ADA e AE do empreendimento.....	25
Figura 6.2 – Mapa de declividade da ADA e AE do empreendimento	25
Figura 6.3 – Mapa com a direção predominante dos ventos na região da ADA e AE.....	27

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 4.1 – Matriz de Identificação de Impactos.....	16
Quadro 6.1 - Matriz de avaliação de impactos ambientais do meio físico	29
Quadro 6.2 - Matriz de avaliação de impactos ambientais do meio biótico	33
Quadro 8-1 – Situação das cavidades em relação à ADA e AE do empreendimento.....	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I - Relatório – Mapa A3 – Localização da ADA em relação às cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial.....	42
Anexo II - Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) E Cadastro Técnico Federal (CTF)	43

1. INTRODUÇÃO

Apresenta-se a seguir a avaliação dos impactos reais e potenciais sobre o patrimônio espeleológico identificado na área de entorno (AE - 250 metros) do projeto Bocaina/Pedra Branca. Tal patrimônio era inicialmente composto por 20 cavidades, no entanto, 03 destas cavidades (CAV-01, CAV-02 e CAV-03) sofreram intervenções antrópicas qualificadas como danos, que provocaram a descaracterização das mesmas como feição espeleológica. Desta forma, na presente avaliação de impacto serão analisadas 17 cavidades naturais subterrâneas e suas respectivas áreas de influência inicial, localizadas na área onde propõe-se a realização das atividades de lavra experimental, com beneficiamento de minério.

O processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) consiste na coleta de informações, análises e predições, destinadas a identificar, interpretar, prevenir e comunicar os possíveis efeitos de um empreendimento sobre o meio ambiente. Sendo que a Resolução CONAMA nº 01/1986, define impacto ambiental como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota e a qualidade dos recursos ambientais”.

A presente avaliação dos impactos ambientais sobre o patrimônio espeleológico baseou-se nas análises, avaliações, comparações e compilações de informações descritas nos capítulos do Estudo de Impacto Ambiental, bem como nos demais estudos/trabalhos espeleológicos desenvolvidos considerando o patrimônio espeleológico em questão. Foram analisados os fatores ambientais, a natureza das atividades a serem desempenhadas, tecnologias a serem empregadas e materiais manipulados.

Os estudos e as avaliações prévias de impactos ecológico-ambientais são hoje uma real necessidade que, a cargo do empreendedor, além de uma obrigação legal, devem ser realizadas com vistas a tornar-se um verdadeiro instrumento de garantia da saúde dos seus investimentos e da melhor qualidade de vida para as comunidades bióticas e abióticas relacionadas (Vieira, 1986).

No rol dos ritos legais e normativos a serem seguidos, figura a IS SISEMA 08/2017 – Revisão 1, que define 02 etapas para o procedimento da avaliação de impactos sobre cavidades. Na primeira etapa deve-se proceder à elaboração do mapa de potencial espeleológico em escala local, bem como à prospecção espeleológica sobre a Área Diretamente Afetada (ADA) e em seu entorno de 250 metros e na segunda etapa, se constatada a presença de cavidades na ADA e/ou em seu entorno de 250 metros, o

empreendedor deverá apresentar a avaliação dos impactos da atividade ou do empreendimento sobre o patrimônio espeleológico, que deverá considerar todos os impactos reais e potenciais sobre todas as cavidades identificadas na ADA e no seu entorno de 250 metros, bem como sobre suas respectivas áreas de influência, considerando-se nesta etapa, a área de influência inicial das cavidades, que deve ser considerada como a área formada pela projeção horizontal da cavidade, acrescida de um entorno de 250 metros, em forma de poligonal convexa, até a sua efetiva definição pelo órgão ambiental.

A presente avaliação de impactos foi realizada para 17 cavidades mapeadas e suas respectivas áreas de influência inicial, identificando os impactos potenciais e reais (efetivos), positivos e negativos, reversíveis e irreversíveis incidentes sobre as mesmas, que se encontram localizadas em porções distintas em relação à ADA do empreendimento, sendo que para melhor visualização e análises, as mesmas foram subdivididas em quatro setores, de acordo com sua proximidade geográfica:

Setor I – composto pelas cavidades localizadas na estrutura denominada como cava (ADA), representado pelas cavidades CAV-04, CAV-05 e CAV-08;

Setor II – composto pelas cavidades localizadas na AE (entorno de 250 metros) a menos de 30 metros de distância da ADA, representado pelas cavidades CAV-06, CAV-07, CAV-07, CAV-09, CAV-10, CAV-11, CAV-12, CAV-13 e CAV-14;

Setor III – composto pelas cavidades localizadas na porção norte da AE (entorno de 250 metros) e mais de 30 metros de distância da ADA, representado pelas cavidades CAV-15, CAV-16 e CAV-17;

Setor IV – composto pelas cavidades localizadas na porção sul da AE (entorno de 250 metros) e mais de 30 metros de distância da ADA, representado pelas cavidades CAV-18, CAV-19 e CAV-20.

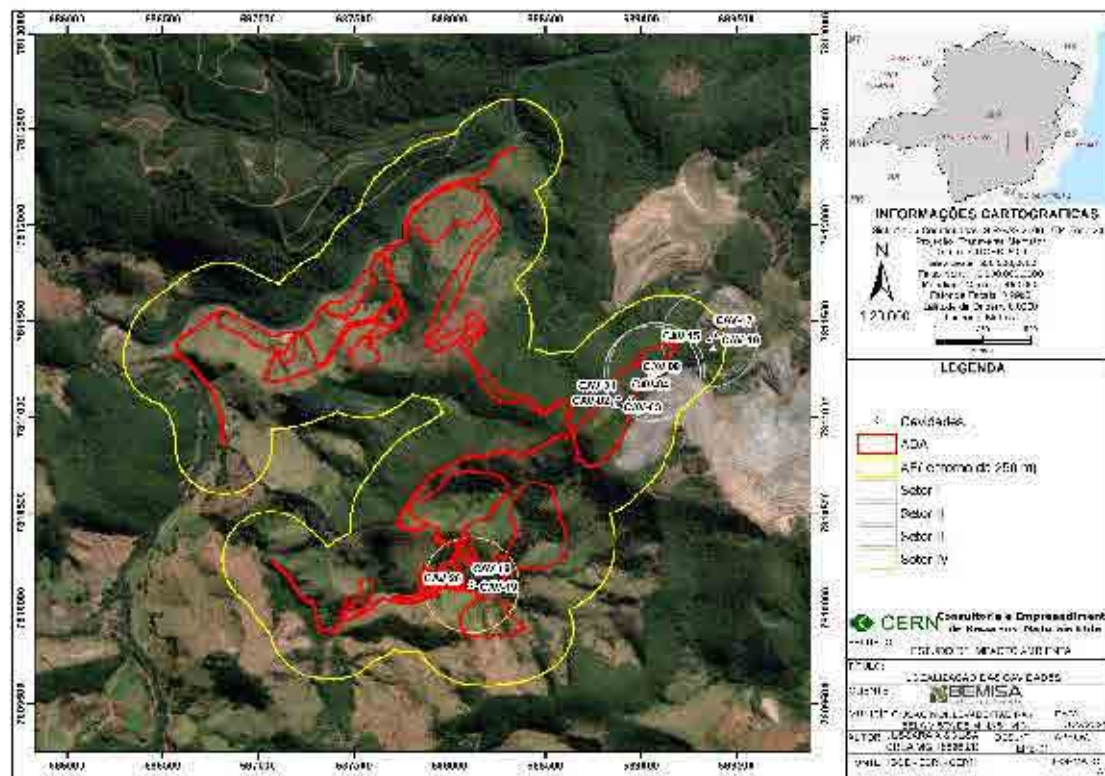
A seguir apresenta-se o Quadro com as coordenadas (Datum SIRGAS2000), a altitude e os atributos espeleométricos das cavidades analisadas, a localização das mesmas e suas respectivas áreas de influência inicial (AII) são apresentadas na figura a seguir.

Quadro 1.1 – Coordenadas e atributos espeleométricos das cavidades analisadas

CAVIDADE	UTM E	UTM N	ALT.	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)
CAV-04	688953	7811098	1025	7,45	0,65	15,14	35,96
CAV-05	688939	7811091	1030	13,86	0,74	15,89	26,67
CAV-06	689018	7811167	1058	7,46	0,74	17,69	13,41
CAV-07	689027	7811181	1009	32,28	0,78	77,27	65,51

CAVIDADE	UTM E	UTM N	ALT.	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)
CAV-08	689012	7811193	1058	4,16	0,29	5,33	2,88
CAV-09	689068	7811225	1058	4,69	0,22	6,93	5,2
CAV-10	689062	7811229	1058	7,82	0,68	29,48	25,94
CAV-11	689058	7811227	1058	14,72	0,74	16,23	12,88
CAV-12	689058	7811230	1058	4,46	0,19	9,32	8,85
CAV-13	689081	7811240	1058	1,07	0	2,81	1,46
CAV-14	689084	7811251	1058	6,32	0,25	13,76	7,02
CAV-15	689356	7811407	936	12,23	0,89	62,5	44,38
CAV-16	689377	7811361	935	3,59	0,54	5,68	4,71
CAV-17	689391	7811434	908	20,07	2,15	78,82	63,74
CAV-18	688123	7810136	1058	2,78	0,17	2,64	2,07
CAV-19	688111	7810122	1058	1,89	0,2	2,08	2,89
CAV-20	688110	7810139	1058	2,56	0,14	2,96	3,46

Figura 1.1 – Mapa de localização das cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial, por setor



2. OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é apresentar os impactos reais e potenciais decorrentes da implantação do Projeto de Sondagem Pedra Branca/Bocaina, e avaliar se os mesmos serão positivos ou negativos, irreversíveis ou reversíveis, e na ocorrência deste último

apresentar as medidas de mitigação, de controle ambiental e de monitoramento a serem empregadas.

Como objetivos específicos propõem-se:

- Definir os impactos ambientais para os meios físico, biótico e socioeconômico;
- Definir a incidência dos impactos em direta ou indireta;
- Definir a abrangência dos impactos em pontual, local ou estratégica;
- Definir a natureza dos impactos em positiva, negativa ou de difícil qualificação;
- Definir a periodicidade dos impactos em temporária, permanente ou cíclica;
- Definir a temporalidade dos impactos em curto, médio e longo prazo;
- Definir a reversibilidade dos impactos em reversível ou irreversível;
- Definir a magnitude relativa dos impactos em baixa, média ou alta.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Levantamento bibliográfico

Os dados sobre o patrimônio espeleológico utilizados para compor a presente avaliação de impactos, têm como origem os diversos estudos de cunho ambiental já desenvolvidos para a área em questão dentre os quais constam o estudo de prospecção espeleológica e avaliação do potencial espeleológico da ADA e seu entorno de 250 metros.

Também foram consultados mapas geológicos, cartas topográficas (IBGE), imagens de satélite Landsat e do programa Google Earth, mapas hipsométricos, além da utilização do software ArcGIS 10.4 e de fontes bibliográficas pertinentes ao tema em questão.

3.2. Atividades de campo

O levantamento para aferição das condições ambientais das cavidades e de seu entorno foi realizado no dia 20 de dezembro de 2019, com o intuito de coletar informações e registrar o nível de conservação do patrimônio espeleológico para compor o estudo de avaliação de impactos. Sendo nesta vistoria constatada a ocorrência de intervenção antrópica que ocasionou a descaracterização das cavidades CAV-01, CAV-02 e CAV-03, como feição espeleológica. Diante de tal fato e em consonância com o disposto na IS Sisema 08/2017 – Revisão 1 (Item 5.2.7), estas cavidades foram consideradas como suprimidas e não foram contempladas na presente avaliação.

3.3. Legislação

A preocupação com o licenciamento ambiental das atividades com potencial e ou degradadoras do ambiente veio à tona com a promulgação da Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que foi seguida pelas Resoluções CONAMA 01, de 23 de janeiro de 1986 e 237, de 19 de dezembro de 1997.

A resolução CONAMA 01/1986 em seu Art. 1º traz a definição de impacto ambiental:

“Art. 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I. a saúde, a segurança e o bem-estar da população;*
- II. as atividades sociais e econômicas;*
- III. a biota;*
- IV. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;*
- V. a qualidade dos recursos ambientais. ’*

Sendo que em seu Art. 6º, inciso II e III, a referida Resolução apresenta a Avaliação dos Impactos Ambientais e a adoção de medidas mitigadoras como atividades técnicas que compõem os estudos de impacto ambiental:

“Art. 6º

II – A análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através da identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III – Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

Neste contexto normativo consta a Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004, que dispõe especificamente sobre a proteção do patrimônio espeleológico, e traz em seu Art. 5º diretrizes sobre a análise dos impactos incidentes sobre as cavidades naturais subterrâneas e suas respectivas áreas de influência.

“Art. 5º Na análise do grau de impacto, o órgão licenciador considerará, entre outros aspectos, a intensidade, a temporalidade, a reversibilidade e a sinergia dos referidos impactos.

Parágrafo único. *Na avaliação dos impactos ao patrimônio espeleológico afetado, o órgão licenciador deverá considerar, entre outros aspectos:*

- I. suas dimensões, morfologia e valores paisagísticos;*
- II. suas peculiaridades geológicas, geomorfológicas e mineralógicas;*
- III. a ocorrência de vestígios arqueológicos e paleontológicos;*
- IV. recursos hídricos;*
- V. ecossistemas frágeis ou espécies endêmicas, rara ou ameaçadas de extinção;*
- VI. a diversidade biológica; e*
- VII. sua relevância histórico-cultural ou sócio-econômica na região. ”*

Como consequência desta trajetória da legislação de interesse espeleológico, a publicação do Decreto Federal nº 6.640, de 7 de novembro de 2008, trouxe significativas alterações quanto à disciplina jurídica de proteção às cavernas, visando consolidar um panorama que propiciasse a conciliação entre o desenvolvimento econômico e a necessidade de proteção deste patrimônio ambiental. Por meio do referido Decreto, definiu-se nova redação aos Artigos. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º do Decreto nº 99.556/1990, além de acrescentar os Artigos. 5-A e 5-B.

Diante das alterações impostas, surgiu uma nova forma de tratamento ambiental para as cavidades, passando a classificação do grau de relevância da caverna, a condição determinante para a orientação quanto à possibilidade e extensão dos impactos ambientais provocados no ambiente cavernícola, entendido como a cavidade e sua respectiva área de influência (Ferreira, 2018).

Dentre as alterações do Decreto 99.556/1990, pelo Decreto 6.640/2008, figura a possibilidade de impacto em cavidades com grau de relevância alto, médio e baixo, mediante processo de licenciamento ambiental (Art. 4º). Sendo que a cavidade classificada com grau de relevância máximo, assim como sua área de influência, não podem ser objeto de impactos negativos irreversíveis, sendo que sua utilização deve fazer-se somente dentro de condições que assegurem sua integridade física e a manutenção do seu equilíbrio ecológico (Art. 3º).

A metodologia para a definição do grau relevância das cavidades foi normatizada através da Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 02, de 20 de agosto

de 2009, sendo a mesma revogada através da publicação da IN/MMA nº 02, de 30 de agosto de 2017.

A constatação de impactos negativos irreversíveis em cavidades consideradas como de alto grau de relevância requer a compensação espeleológica através da preservação, em caráter permanente, de duas cavidades com o mesmo grau de relevância, de mesma litologia e com atributos similares à que sofreu o impacto. Se os impactos forem identificados incidentes sobre cavidades com médio grau de relevância, o empreendedor deverá adotar medidas e financiar ações, que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo e alto (§ 4º, Art.4º, Decreto 99.556/1990) e no caso de impactos negativos incidentes sobre cavidades com baixo grau de relevância, o empreendedor não estará obrigado a adotar medidas e ações para assegurar a preservação de outras cavidades (§ 5º, Art. 4º, Decreto 99.556/1190).

3.4. Conceitos

Os conceitos utilizados para a elaboração da presente avaliação de impactos, tem como referência a IS Sisema 08/2017 – Revisão 1, e trabalhos de avaliação de impactos ambientais. A seguir apresentam-se todos os conceitos relativos à análise dos impactos ambientais, considerados neste estudo.

Área de influência – Área que compreende os elementos bióticos e abióticos, superficiais e subterrâneos, necessários à manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física do ambiente cavernícola (conf. art. 2º da Res. Conama nº 347/2004). Para os fins de análises e estudos preliminares, poderá ser considerada a área de influência inicial, assim considerada como a área formada pela projeção horizontal da cavidade, acrescida de um entorno de duzentos e cinquenta metros, em forma de poligonal convexa, até a sua efetiva definição pelo órgão ambiental (conf. § 3º do art. 4º da Res. Conama nº 347/2004). Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Área diretamente afetada – Área necessária para a implantação de atividades ou de empreendimentos a serem licenciados, definida nos estudos ambientais apresentados pelo empreendedor e validada pelo órgão ambiental. Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Aspecto ambiental – é entendido como elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que interage ou pode interagir com o meio ambiente, segundo norma ISO 14001: 2015. Sendo identificado como a causa de determinado impacto

Classificação de relevância – Classificação das cavidades naturais subterrâneas, com atribuição de relevância em graus máximo, alto, médio ou baixo, a partir da análise de atributos ecológicos, biológicos, geológicos, hidrológicos, paleontológicos, cênicos, histórico-culturais e socioeconômicos, avaliados sob enfoque regional e local, conforme critérios e metodologia estabelecida pela IN MMA nº 2/2017, ou pela IN MMA nº 2/2009, conforme apropriado. Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Compensação espeleológica – Compensação ambiental exigida em caso de impacto negativo irreversível sobre cavidade natural subterrânea de relevância alta ou média, ou na área de influência se disso decorrer impacto também sobre a cavidade. Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Ecossistema cavernícola – Para fins de avaliação dos impactos negativos reversíveis ou irreversíveis sobre o patrimônio espeleológico, considera-se ecossistema cavernícola como o conjunto de fatores físicos, bióticos e histórico-culturais inter-relacionados que caracterizam a cavidade. Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Impacto negativo irreversível – Intervenção antrópica em cavidade natural subterrânea ou em sua área de influência, que implique na sua supressão total ou em alteração parcial não mitigável do ecossistema cavernícola, com o comprometimento da sua integridade e preservação (conf. inc. II do art. 3º da IN ICMBio nº 1/2017). Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Impacto negativo reversível – Intervenção antrópica em cavidade natural subterrânea ou em sua área de influência, que cause alteração reversível do ecossistema cavernícola e não implique na supressão da cavidade ou no comprometimento de sua integridade e preservação, sendo passível de controle, mitigação, restauração ou recuperação. Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

Patrimônio espeleológico – Conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas (conf. art. 2º da Res. Conama nº 347/2004). Definição constante na IS Sisema 08/2017 –Revisão 1.

A seguir são apresentados os critérios utilizados para a avaliação dos impactos identificados.

Incidência – refere-se à condição do impacto resultar diretamente de uma ação do empreendimento ou se originar de um impacto já desencadeado pelo empreendimento.

- ✓ Direta – os impactos são imediatamente detectados quando da implantação das atividades relacionadas com o empreendimento;
- ✓ Indireta – os impactos ocorrem, porém, não são provocados diretamente pelo empreendimento;

Natureza – refere-se à melhoria ou deterioração da qualidade ambiental.

- ✓ Positiva – as modificações introduzidas têm caráter benéfico para o ambiente;
- ✓ Negativa – as modificações introduzidas têm caráter adverso para o ambiente;

Reversibilidade – Classifica o grau de reversibilidade dos impactos segundo a definição das IS Sisema 08/2017 – Revisão 1.

- ✓ Reversível – intervenção antrópica que cause alteração reversível do ecossistema cavernícola e não implique na supressão da cavidade ou no comprometimento de sua integridade e preservação;
- ✓ Irreversível – intervenção antrópica que implique na supressão total ou em alteração parcial não mitigável do ecossistema cavernícola;

Periodicidade – refere-se à condição de permanência do impacto ou modificação ambiental, ocorrendo impactos temporários, permanentes ou cíclicos.

- ✓ Temporário – quando o efeito permanece por um tempo determinado, após a realização da ação;
- ✓ Permanente – quando uma vez executada a ação, os efeitos não param de se manifestar num horizonte temporal conhecido;
- ✓ Cíclico – quando o efeito se faz sentir em determinados ciclos, que podem ser ou não constantes ao longo do tempo;

Temporalidade – refere-se ao tempo de resposta entre a ação desencadeadora e a manifestação do impacto.

- ✓ Imediata – correspondente ao início imediato da implantação do empreendimento;
- ✓ Médio prazo – a partir da operação das estruturas da implantação;
- ✓ Longo prazo – ao longo das atividades de operação do empreendimento;

Abrangência espacial – refere-se à incidência do impacto no espaço geográfico.

- ✓ Pontual – se os efeitos dos impactos correspondem às cavidades;

- ✓ Local – se os efeitos dos impactos correspondem às áreas de influência das cavidades;

Magnitude – refere-se à alteração da qualidade ambiental de quem ou o que recebe o impacto, portanto, representa a relação entre a vulnerabilidade das cavidades e suas respectivas áreas de influência, e a intensidade do impacto.

- ✓ Alta (3) – a magnitude será alta caso seja potencial/efetivo, negativo, irreversível, permanente, imediata e pontual;
- ✓ Média (2) – a magnitude será média caso seja potencial/efetivo, negativo, reversível, permanente/cíclico, de imediata/médio ou longo prazo e pontual;
- ✓ Baixa (1) – a magnitude será baixa caso seja potencial, negativo, reversível, temporário/cíclico, de imediata/médio ou longo prazo e local.

Sinergia – é a capacidade de um determinado impacto potencializar outro e/ou ser potencializado, não necessariamente por impacto derivado do empreendimento em análise.

- ✓ Presente – quando há a interação de impactos, potencializando a alteração dos mesmos sobre o meio;
- ✓ Ausente – quando não há interação de impactos, potencializando a alteração do mesmo sobre o meio;

Impactos potenciais: são os impactos que o empreendimento pode causar caso não seja instalado nenhum sistema de controle ambiental ou efetuada nenhuma medida mitigadora;

Impactos reais: são os impactos que o empreendimento efetivamente causará, considerando a instalação dos sistemas de controle ambiental e a adoção das medidas mitigadoras.

3.5. Avaliação de impactos ambientais

O processo de AIA deve ser iniciado na fase de planejamento para a implantação de um empreendimento, estendendo-se por toda a sua vida útil.

A previsão e análise dos possíveis impactos ambientais sobre o patrimônio espeleológico, com vistas ao planejamento da atividade, ao monitoramento e aos fatores ambientais encontrados, foram prescindidas de coletas, análises, avaliações, comparações e organização de informações, onde foram analisados os fatores

ambientais, a natureza das atividades a serem desempenhadas, tecnologias a serem empregadas e materiais a serem utilizados.

Os métodos utilizados para essa avaliação foram “checklist” e redes de interação (matrizes). O método da listagem de controle “checklist” foi um dos primeiros métodos de avaliação de impactos ambientais, em virtude de sua facilidade de aplicação, e representação dos impactos e medidas de controle através de matrizes otimizam e simplificam a demonstração dos mesmos.

Para a mensuração dos efeitos ambientais, transformando-os em impactos, faz-se uso de critérios de avaliação, os quais se encontram no contexto das metodologias de AIA, e também são definidos na Resolução CONAMA nº 01/1986.

4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DOS IMPACTOS

4.1. Caracterização do empreendimento

O empreendimento trata-se de uma lavra experimental de minério de ferro, com uso de Guia de Utilização, encontrando-se ambos os processos em fase de requerimento de lavra, sendo que o projeto, em função das necessidades de intervenção em vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, em estágio médio de regeneração natural, foi enquadrado, segundo o código da DN 217/2017 A-07-01-1 Pesquisa mineral, com ou sem emprego de Guia de Utilização, com supressão de vegetação secundária nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica em estágios médio e avançado de regeneração, exceto árvores isoladas.

Considerando tratar-se de dois títulos minerários contíguos, sendo que o minério extraído em cada um deles será beneficiado em uma única planta, bem como os materiais estéreis serão dispostos em quatro pilhas, sendo duas para disposição de estéril, denominadas PDE Leste e PDE Oeste e duas pilhas para disposição de materiais excedentes de terraplenagem, denominadas ADME 01 (norte) e ADME 02 (sul). Considerando o limite de produção, segundo preconiza as normas federais que regem o uso de Guia de Utilização, em 300.000 t/ano de produto de minério de ferro, o estudo de licenciamento ambiental considera uma produção de 600.000 t/ano de produtos a serem comercializados.

4.2. Caracterização dos impactos

Para análise e avaliação dos impactos potenciais e reais incidentes sobre as cavidades e suas áreas de influência, denominadas como patrimônio espeleológico, foram consideradas alterações relativas ao meio físico e biótico das mesmas.

Os impactos sobre o patrimônio espeleológico em análise são decorrentes das seguintes atividades: supressão de vegetação, execução de corte e limpeza da área, abertura de acessos, instalação de estruturas de operação e remoção do material estéril.

Quanto aos aspectos relacionados às atividades do empreendimento e ao patrimônio espeleológico figuram:

- ✓ A alteração do relevo;
- ✓ A intensificação de processos erosivos e de dinâmica superficial;
- ✓ A emissão de material particulado e de ruídos.

Em relação aos impactos identificados sobre o meio físico constam:

- ✓ Impacto visual;
- ✓ Carreamento de sólidos;
- ✓ Degradação da qualidade do ar;
- ✓ Alteração do nível de pressão sonora;

Quanto ao meio biótico, foram identificados os seguintes impactos:

- ✓ Perda ou fragmentação de habitats;
- ✓ Perturbação da fauna cavernícola.

Os aspectos e impactos identificados entre as atividades do Projeto Pedra Branca/Bocaina e o patrimônio espeleológico em foco são apresentados através da adaptação da Matriz de Identificação de Impactos (SÁNCHEZ; LOBO, 2016).

Quadro 4.1 – Matriz de Identificação de Impactos

Principais Atividades Durante a Implantação e Operação				Aspectos Ambientais	Impactos Identificados					
					Meio físico				Meio biótico	
Supressão de vegetação	Abertura de acessos e instalação de estruturas	Remoção de solo superficial e decapamento	Execução dos desmontes		Impacto visual	Carreamento de sólidos	Degradação da qualidade do ar	Degradação da qualidade sonora	Perda ou fragmentação de habitats	Perturbação da fauna cavernícola
				Interações com o solo e paisagem						
				Alteração do relevo						
				Intensificação dos processos erosivos e de dinâmica superficial						
				Emissões						
				Emissão de material particulado						
				Emissão de ruído						

(Adaptada de Sánchez e Lobo, 2016)

5. CARACTERIZAÇÃO DAS CAVIDADES

O patrimônio espeleológico em análise é composto por 17 cavidades, que terão sua caracterização geral apresentadas a seguir.

5.1. Meio físico

As cavidades estão localizadas em média e alta vertente, e a variação altimétrica das cavidades foi de 908 a 1058 metros de elevação, tendo em vista suas posições na vertente.

Nas cavernas carbonáticas, as diversas formas de recarga da água, a estrutura da rocha e a direção de escoamento da água subterrânea influenciam o padrão planimétrico das mesmas. Nesses tipos de cavernas, após o levantamento topográfico, é possível observar que a configuração espacial das cavernas segue determinados padrões, tais como dentrítico, reticulado, ramiforme etc. (Palmer, 1991). No caso das cavernas em rochas ferríferas (cangas, itabiritos, etc.), situação estudada, a relação entre recarga, estrutura e planimetria ainda não é esclarecida. Para melhor nomear as plantas baixas das cavidades encontradas, utilizou-se uma classificação de cunho geométrico, sem, necessariamente,

implicação genética. As plantas baixas analisadas permitiram categorizar dois tipos de morfologia: retilínea e esponjiforme.

Quanto às seções transversais representativas das cavernas de ferro, as seções analisadas foram classificadas como irregulares, sendo comumente observadas em canga detrítica. As cavidades estão inseridas na mesma litologia, denominada canga detrítica, que corresponde a uma rocha de origem detrítica formada pela litificação de fragmentos de itabirito e hematita que podem apresentar disposição caótica. Os detritos derivam de rochas adjacentes ou subjacentes. Geralmente contém entre 20 e 80% de fragmentos detríticos e teores de ferros entre 50 e 60%, e canga química, rica em limonita e com baixa quantidade de detritos. Apresenta aspecto homogêneo, com fração detrítica de 5 a 10%, predominantemente matrícula argilosa com clastos de itabirito e hematita menores que 1 cm, sendo observados em algumas cavidades, o contato das cangas com o itabirito.

Figura 5.1 – Contato canga com itabirito - cavidade CAV-07



Figura 5.2 – Contato canga detrítica e itabirito - cavidade CAV-14



Figura 5.3 – Contato entre canga detrítica e itabirito - cavidade CAV-04



Figura 5.4 – Contato entre canga detrítica e itabirito - cavidade CAV-17



Durante os levantamentos para identificação e para o mapeamento topográfico, as cavidades apresentavam-se essencialmente secas, sendo verificados indícios de gotejamentos apenas na caverna CAV-17. O piso de forma geral apresenta cone de sedimentos finos associados aos canalículos, quando ocorrem, e no restante há a predominância de sedimentos cascalhentos e, notadamente, tabulares, devido a desmoronamentos do teto, havendo ocasionalmente acúmulo de matacões, principalmente nas entradas.

Em relação aos depósitos químicos, foram observadas crostas delgadas de óxido-hidróxido de ferro, com coloração variando de amarelo claro à marrom escuro, além de crostas brancas, também delgadas, provavelmente fosfáticas e coraloides.

Figura 5.5 – Coraloides próximos à entrada - cavidade CAV-06



Figura 5.6 – Coraloides no interior - cavidade CAV-12



**Figura 5.7 – Crosta de coloração branca
- cavidade CAV-14**



**Figura 5.8- Coraloides no interior -
cavidade CAV-09**

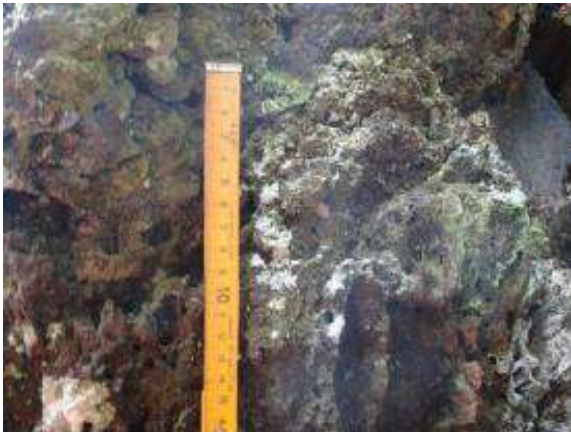


5.2. Meio Biótico

O entorno das cavidades é marcado pela ocorrência de vegetação de campo rupestre ferruginoso, composta por espécies arbórea arbustivas e gramíneas, e por floresta estacional semidecidual, com predomínio de vegetação arbórea arbustiva nas entradas, com grande importância no aporte de substratos orgânicos para o interior das mesmas.

A caracterização biótica das cavidades identificou a ocorrência de musgos, líquens cinzas, amarelos, brancos e verdes em grande parcela das cavidades.

**Figura 5.9 – Líquens e musgos na
entrada - cavidade CAV-08**



**Figura 5.10 – Líquens de diversas
colorações e musgos - CAV-10**



**Figura 5.11 – Líquens observados -
cavidade CAV-05**



**Figura 5.12 – Líquens observados -
cavidade CAV-15**



Em relação à composição faunística foram observadas de forma geral espécimes das classes: Insecta, Arachnida, Collembola, Malacostraca e Symphyla. Em 08 cavidades foi registrada a presença de quirópteros, não se descartando a possibilidade de as mesmas serem de uso esporádico, devido à diversidade de nichos e habitats do entorno. As interações ecológicas registradas foram consideradas normais e comuns de cuidado parental e formação de colônias de espécies eussociais, sendo registrados caminhos de cupim e cupinzeiros ativos e inativos, formigueiros, ninhos de himenóptera inativos e aranha com ooteca.

Além destes registros, em 10 cavidades foram observados, através de encontros ocasionais, anfíbios das espécies *Thoropa miliaris*, *Scinax fuscovarius* e *Rhinella sp.*, sendo que dentre as espécies de anfíbios registradas, *Thoropa miliaris* é uma espécie típica de ambientes rupícolas no bioma da Mata Atlântica, e as outras duas espécies, *Scinax fuscovarius* e *Rhinella sp.* são espécies generalistas de ampla distribuição geográfica no Brasil.

Em grande parte das cavidades foram observadas manchas de guano, material vegetal, detritos de origem animal (invertebrados) e vegetal, além de raízes abundantes de fino e médio calibre esparsas pelo piso, paredes e tetos das cavidades.

Figura 5.13 – Mancha de guano insetívoro e material vegetal - cavidade CAV-14



Figura 5.14 – *Thoropa miliaris* observado no interior - CAV-11



Figura 5.15 – Material vegetal e detritos observados - cavidade CAV-13



Figura 5.16 – Caracaça de anfíbio observada - cavidade CAV-17



5.3. Meio Socioeconômico

Apesar de cavidades apresentarem grande importância sociocultural, as cavidades levantadas não apresentam indícios de qualquer uso de cunho socioeconômico e/ou cultural, provavelmente, devido à sua localização geográfica e à ausência de ocupação antrópica no entorno do empreendimento.

6. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Esta etapa de estudos é de suma importância, uma vez que, ela traduz as potenciais e reais interferências do empreendimento sobre o patrimônio espeleológico local, sendo realizada com base no diagnóstico ambiental obtido ao longo dos trabalhos já realizados, analisando o grau do impacto mensurado através da magnitude, dentre outros critérios de avaliação.

Cabe destacar que durante os levantamentos de campo necessários para a elaboração do presente estudo, foi constatada a intervenção antrópica em 03 cavidades (CAV-01, CAV-02 e CAV-03), que ocasionou a descaracterização das mesmas e ainda o impacto de maneira irreversível em suas respectivas áreas de influência inicial.

6.1. Avaliação de impacto ambiental para o meio físico

A seguir é apresentada a avaliação dos impactos sobre o meio físico das cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial, na fase de implantação e operação do Projeto Pedra Branca/Bocaina, e a matriz de avaliação dos mesmos.

6.1.1. Impacto visual

O impacto visual está relacionado ao aspecto ambiental proveniente das interações com o solo e paisagem, através da alteração do relevo, que por sua vez, é originado pelas atividades de supressão de vegetação, abertura das vias de acesso e implantação das estruturas de operação do empreendimento.

Tal impacto irá incidir efetivamente apenas sobre o setor I (cavidades CAV-04, CAV-05 e CAV-08), uma vez que o mesmo ocorrerá apenas na ADA do empreendimento. Considerando que as atividades serão restritas à ADA, o mesmo incidirá apenas de forma potencial nas áreas de influência inicial das cavidades, e não implicarão em comprometimento da conservação dos elementos bióticos e abióticos necessários à manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física das cavidades.

Avaliando-se a sua incidência sobre as cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial, o mesmo pode ser considerado como de incidência direta, natureza negativa, irreversível no setor I e reversível nos demais setores, periodicidade permanente, temporalidade imediata, abrangência pontual e magnitude alta para o setor I e baixa para os demais setores, não apresentando sinergia com outros impactos.

Critérios	CAVIDADES / ÁREAS DE INFLUÊNCIA INICIAL			
	SETOR I	SETOR II	SETOR III	SETOR IV
Incidência	Direta	Direta	Direta	Direta
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Reversibilidade	Irreversível	Reversível	Reversível	Reversível
Periodicidade	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
Abrangência	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local
Magnitude	Alta	Baixa	Baixa	Baixa
Sinergia	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

6.1.2. Carreamento de sólidos

O impacto carreamento de sólidos está relacionado ao aspecto ambiental proveniente das interações com o solo e paisagem, através da alteração do relevo e da intensificação de processos erosivos e dinâmica superficial, que por sua vez, é originado pelas atividades de supressão de vegetação, abertura de vias de acesso e implantação de estruturas de operação, remoção de solo superficial e decapeamento.

A ausência de vegetação e alteração da estrutura original do solo, potencialmente provocam a exposição de um substrato mais susceptível ao surgimento de processos erosivos, podendo gerar o carreamento de sólidos em direção às cavidades. Os solos expostos não possuem barreiras de quebra de velocidade para águas pluviais, sendo que escoamentos superficiais difusos ou concentrados promovem processos erosivos de sulcamentos, voçorocamentos e até movimentos de massa, conforme a inclinação e composição do terreno.

A Figura a seguir apresenta a orientação preferencial das vertentes na ADA e AE do empreendimento, sendo possível observar que as cavidades estão inseridas no divisor topográfico, sendo observadas em algumas porções da AE área consideradas como planas, portanto, sem orientação preferencial e em conjunto com a declividade na ADA e AE, de acordo com a classificação da EMBRAPA, propiciam uma condição de estabilidade e proteção para as cavidades, exceto as inseridas no setor I. A orientação das vertentes e a declividade das mesmas será apresentada por setor:

- ✓ Setor I (CAV-04, CAV-05 e CAV-08) apresenta vertentes com orientação variando nas direções leste e nordeste e relevo ondulado (8 a 20% de declividade);
- ✓ Setor II (CAV-06, CAV-07, CAV-09, CAV-10, CAV-11, CAV-12, CAV-13 e CAV-14) apresenta vertentes com orientação variando nas direções leste e

nordeste e relevo ondulado a forte-ondulado (8 a 20% e 20 a 45% de declividade);

- ✓ Setor III (CAV-15, CAV-16 e CAV-17) apresenta vertentes com orientação na direção nordeste e relevo forte-ondulado (20 a 45% de declividade);
- ✓ Setor IV (CAV-18, CAV-19 e CAV-20) apresenta vertentes com orientação na direção sudoeste e relevo forte-ondulado (20 a 45% de declividade).

Considerando a orientação das vertentes conjugada com a declividade do terreno, em relação à ADA do empreendimento, o carreamento de sólidos em direção às cavidades pode ser considerado como potencial, no entanto, uma vez instalados os devidos sistemas de controle ambiental, o impacto é minimizado ou até mesmo anulado.

Este impacto, não será considerado para as cavidades do setor I, devido à localização das mesmas e avaliando-se a incidência deste impacto sobre as demais cavidades e suas respectivas áreas de influência, o mesmo pode ser considerado como de incidência indireta, natureza negativa, reversível, periodicidade permanente, temporalidade imediata, com abrangência pontual e local e magnitude média, não apresentando sinergia com outros impactos.

Critérios	CAVIDADES / ÁREAS DE INFLUÊNCIA INICIAL		
	SETOR II	SETOR III	SETOR IV
Incidência	Indireta	Indireta	Indireta
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Periodicidade	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	Imediata	Imediata	Imediata
Abrangência	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local
Magnitude	Média	Média	Média
Sinergia	Ausente	Ausente	Ausente

Figura 6.1 – Mapa de orientação das vertentes na ADA e AE do empreendimento

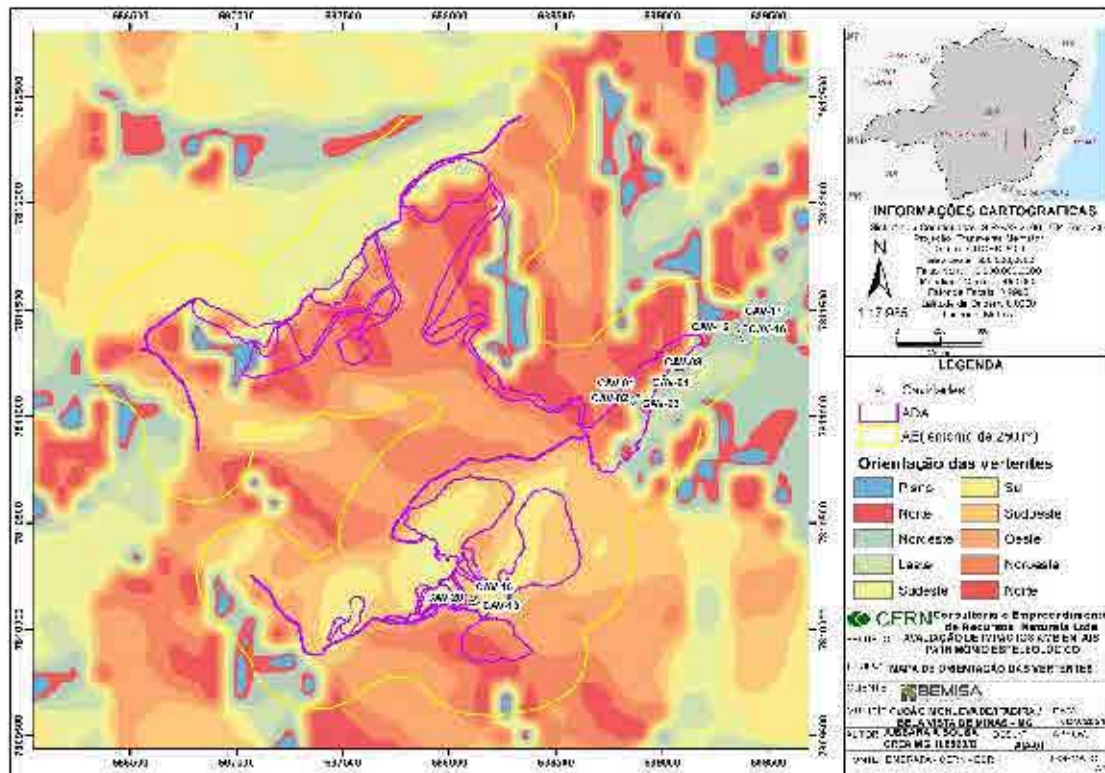
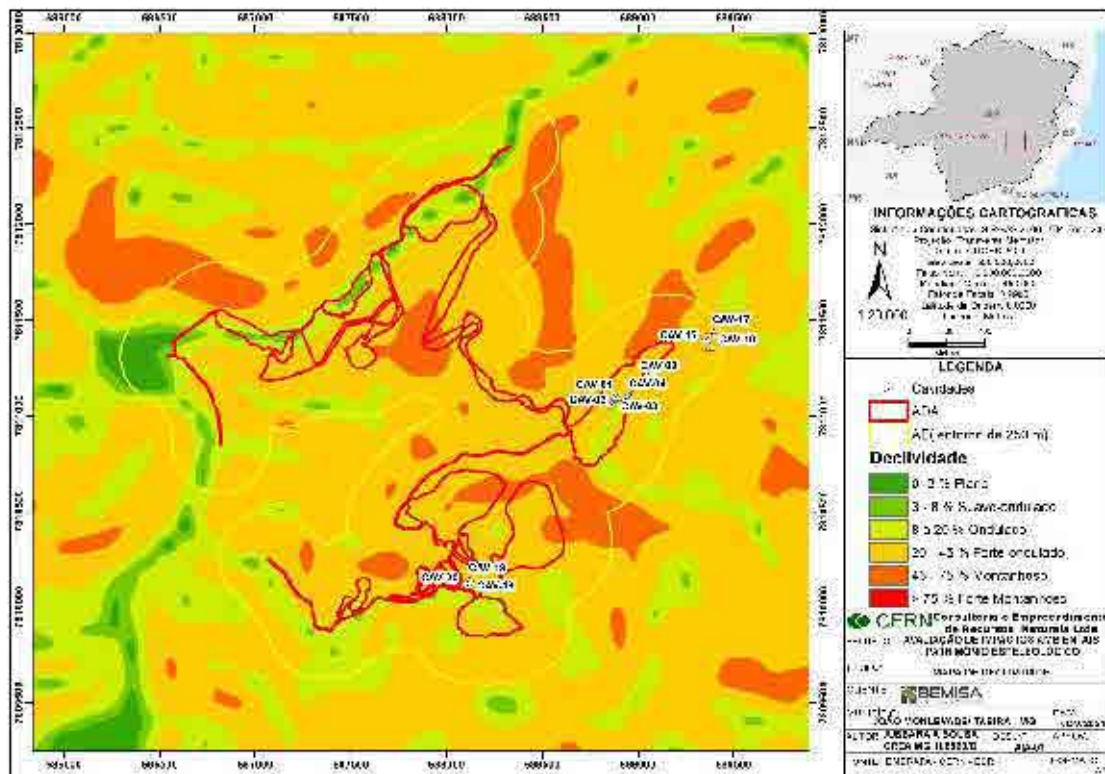


Figura 6.2 – Mapa de declividade da ADA e AE do empreendimento



6.1.3. Degradação da qualidade do ar

O impacto de degradação da qualidade do ar está relacionado ao aspecto ambiental proveniente das emissões, através das emissões de material particulado, que por sua vez, são originados pelas atividades de supressão de vegetação, abertura de vias de acesso e implantação de estruturas de operação, remoção de solo superficial e decapeamento.

As atividades acima elencadas empregam máquinas e veículos de portes distintos, com potencial para emissão de material particulado durante a execução das atividades pertinentes ao empreendimento, que associadas ao relevo local, às condições climáticas e a direção e intensidade dos ventos, podem provocar alterações da qualidade do ar.

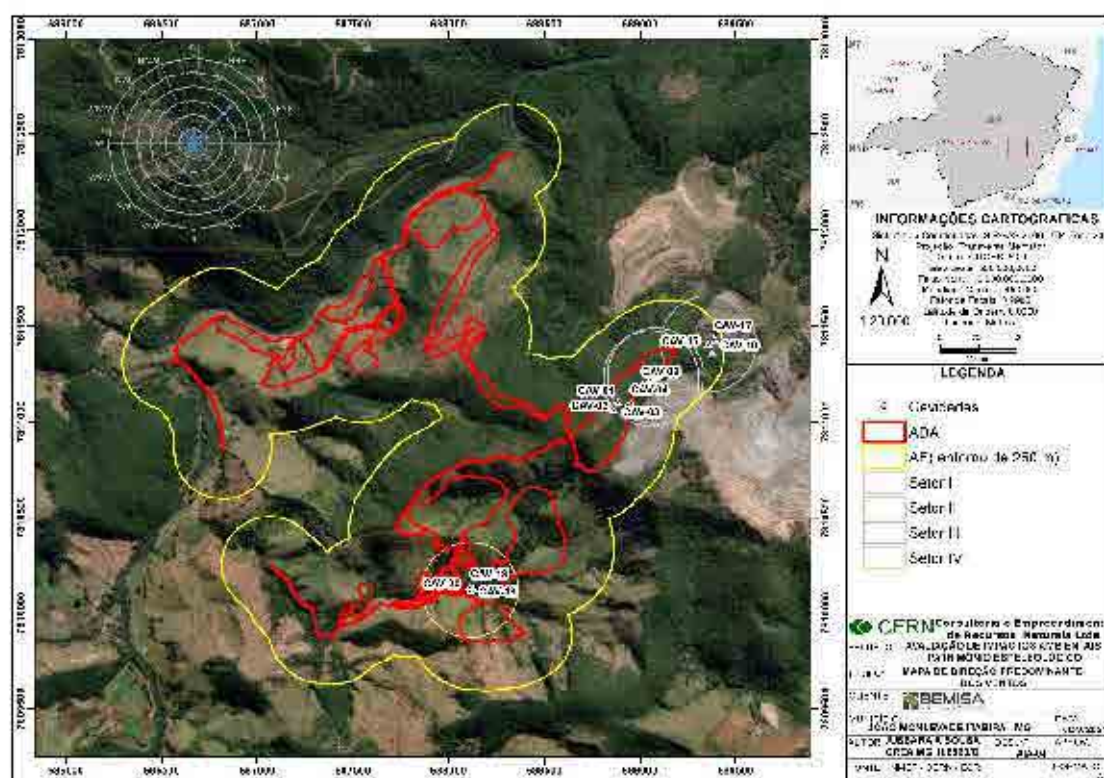
A direção predominante dos ventos na região do empreendimento é NE/E, considerando a origem, ou seja, proveniente de nordeste e leste durante o maior período do ano, com pequenas variações e apresentando velocidade média anual de 1,6 m/s (de acordo com os dados de séries históricas disponibilizados pelo INMET apresentados no Volume II do EIA).

Considerando a inserção das cavidades nas vertentes em relação em ADA, em conjunto com a direção predominante dos ventos e o fato de sua velocidade média anual ser classificada como Brisa Leve (de acordo com a escala de Beaufort), pode-se afirmar que tal cenário dificulta a dispersão de partículas no ar, sendo que as demais ações de controle a serem realizadas durante as atividades do empreendimento atuam como agente atenuante na dispersão das emissões atmosféricas decorrentes das atividades do empreendimento.

Este impacto, não será considerado para as cavidades do setor I, devido à localização das mesmas e avaliando-se a incidência deste impacto sobre as cavidades e suas respectivas áreas de influência, o mesmo pode ser considerado como de incidência indireta, natureza negativa, reversível, periodicidade cíclica, temporalidade imediata, com abrangência pontual e local, magnitude baixa, não apresentando sinergia com outros impactos.

Critérios	CAVIDADES / ÁREA DE INFLUÊNCIA INICIAL		
	SETOR II	SETOR III	SETOR IV
Incidência	Indireta	Indireta	Indireta
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Periodicidade	Cíclica	Cíclica	Cíclica
Temporalidade	Imediata	Imediata	Imediata
Abrangência	Pontual e Local	Pontual e Local	Pontual e Local
Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
Sinergia	Ausente	Ausente	Ausente

Figura 6.3 – Mapa com a direção predominante dos ventos na região da ADA e AE



6.1.4. Degradação da qualidade sonora

O impacto de degradação da qualidade sonora está relacionado ao aspecto ambiental proveniente das interações como solo e paisagem e das emissões, através da alteração do relevo e da emissão de ruído, que por sua vez, são originados pelas atividades de abertura de acessos e implantação de estruturas de operação, remoção de solo superficial e desmonte e transporte de material estéril.

As atividades acima elencadas empregam máquinas e veículos de portes distintos, que em seu funcionamento emitem ruídos com potencial para alterar a qualidade sonora, na ADA e em seu entorno.

O ruído, apesar de ser um impacto adverso apresenta abrangência local e é restrito aos limites da ADA do empreendimento, além de ser minimizado devido às características morfológicas do terreno.

Este impacto, não será considerado para as cavidades do setor I, devido à localização das mesmas e avaliando-se a incidência deste impacto sobre as cavidades e suas respectivas áreas de influência, o mesmo pode ser considerado como de incidência indireta, natureza negativa, reversível, periodicidade cíclica, temporalidade imediata, com abrangência pontual, magnitude baixa, não apresentando sinergia com outros.

Critérios	CAVIDADES / ÁREA DE INFLUÊNCIA INICIAL		
	SETOR II	SETOR III	SETOR IV
Incidência	Indireta	Indireta	Indireta
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Periodicidade	Cíclica	Cíclica	Cíclica
Temporalidade	Imediata	Imediata	Imediata
Abrangência	Pontual	Pontual	Pontual
Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
Sinergia	Ausente	Ausente	Ausente

O quadro resumo das avaliações dos impactos do meio físico bem como as respectivas medidas de mitigação e controle está demonstrado na matriz a seguir.

6.1.5. Qualificação de impactos para o meio físico

Quadro 6.1 - Matriz de avaliação de impactos ambientais do meio físico

FASE DO PROJETO	IMPACTOS AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS							AÇÃO AMBIENTAL
		INCIDÊNCIA	NATUREZA	REVERSIBILIDADE	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE RELATIVA	
		D/I	P/N	R/I	T/P/C	I/M/L	P/L	1/2/3	
IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO	Impacto visual	I	N	I	P	I	P/L	1 / 3	Reabilitação das áreas degradadas, através de trabalhos de recuperação e revegetação de áreas expostas.
	Carreamento de sólidos	I	N	R	P	I	P/L	2	Implantação de dispositivos de contenção de sedimentos e drenagem pluvial, controle de erosões.
	Degradação da qualidade do ar	I	N	R	C	I	P/L	1	Aspersão de água nas vias de acesso, sistemas de controle nos equipamentos e monitoramento da qualidade do ar.
	Degradação da qualidade sonora	I	N	R	C	I	P	1	Monitoramento de ruído e manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos.

LEGENDA

- INCIDÊNCIA: Direto(D), Indireto (I)• NATUREZA: Positivo (P), Negativo (N)
- REVERSIBILIDADE: Reversível (R), Irreversível (I)• PERIODICIDADE: Temporária (T), Permanente (P), Cíclica (C)
- TEMPORALIDADE: Imediata (I), Médio Prazo (M), Longo Prazo (L)• ABRANGÊNCIA ESPACIAL: Pontual (P), Local (L)
- MAGNITUDE RELATIVA: Baixa (1), Média (2), Alta (3)

6.2. Avaliação de impacto ambiental para o meio biótico

6.2.1. Perda ou fragmentação de habitats

O impacto perda ou fragmentação de habitats está relacionado ao aspecto ambiental proveniente das interações com o solo e paisagem, através da supressão de vegetação, abertura de acessos e implantação das estruturas de operação do empreendimento, e remoção de solo superficial e decapeamento.

A remoção da vegetação original para a implantação das atividades do empreendimento implica na perda e fragmentação de habitats de várias espécies, sejam elas pertencentes ou não à fauna cavernícola. De uma forma geral a fauna cavernícola da área estudada é formada por espécies generalistas, que possuem tolerância em explorar tanto o interior das cavidades quanto áreas externas e a ausência de espécies mais especializadas (troglomórficas) pode ser explicada pelo elevado contato do meio hipógeo com o meio epígeo na maioria das cavidades, fato este reforçado pelos dados abióticos medidos durante as amostragens de campo.

Diante do exposto e avaliando-se a incidência deste impacto sobre as cavidades e suas respectivas áreas de influência, o mesmo pode ser considerado como de incidência indireta, natureza negativa, irreversível para as cavidades do setor I e reversível para as demais cavidades, periodicidade permanente, temporalidade imediata, com abrangência local e pontual, de magnitude alta para as cavidades do setor I e baixa para as demais cavidades, apresentando sinergia com o impacto definido como perturbação da fauna cavernícola (tratado a seguir).

Critérios	CAVIDADES / ÁREAS DE INFLUÊNCIA INICIAL			
	SETOR I	SETOR II	SETOR III	SETOR IV
Incidência	Indireta	Indireta	Indireta	Indireta
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Reversibilidade	Irreversível	Reversível	Reversível	Reversível
Periodicidade	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
Abrangência	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local
Magnitude	Alta	Baixa	Baixa	Baixa
Sinergia	Presente	Presente	Presente	Presente

6.2.2. Perturbação da fauna cavernícola

O impacto perturbação da fauna cavernícola está relacionado ao aspecto ambiental proveniente das interações com o solo e paisagem e das emissões, através da alteração do relevo, da intensificação dos processos erosivos, da emissão de material particulado, emissão de ruído, sendo proveniente das atividades de supressão de vegetação, abertura de vias de acesso e implantação das estruturas de operação do empreendimento, remoção de solo superficial e decapeamento.

As prováveis perturbações estão diretamente relacionadas à modificação/alteração dos habitats originais e às emissões atmosféricas e de ruídos decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

Assim como para o impacto anterior, a composição da fauna cavernícola por espécies generalistas, que possuem tolerância em explorar tanto o interior das cavidades quanto áreas externas e a ausência de espécies mais especializadas, atenua os efeitos deste impacto sobre o ecossistema cavernícola, não comprometendo sua manutenção e equilíbrio.

Diante do exposto e avaliando-se a incidência deste impacto sobre as cavidades e suas respectivas áreas de influência, o mesmo pode ser considerado como de incidência indireta, natureza negativa, irreversível para as cavidades do setor I reversível para as demais cavidades, periodicidade permanente, temporalidade imediata, com abrangência local e pontual, de magnitude alta para as cavidades do setor I e baixa para as demais cavidades, apresentando sinergia com o impacto anterior (perda ou fragmentação de habitats).

Critérios	CAVIDADES / ÁREAS DE INFLUÊNCIA INICIAL			
	SETOR I	SETOR II	SETOR III	SETOR IV
Incidência	Indireta	Indireta	Indireta	Indireta
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Reversibilidade	Irreversível	Reversível	Reversível	Reversível
Periodicidade	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente
Temporalidade	Imediata	Imediata	Imediata	Imediata
Abrangência	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local	Pontual / Local
Magnitude	Alta	Baixa	Baixa	Baixa
Sinergia	Presente	Presente	Presente	Presente

6.2.3. Qualificação dos impactos no meio biótico

Avaliações dos impactos do meio físico bem como as respectivas medidas de mitigação e controle está demonstrado na matriz a seguir.

Quadro 6.2 - Matriz de avaliação de impactos ambientais do meio biótico

FASE DO PROJETO	IMPACTOS AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS							AÇÃO AMBIENTAL
		INCIDÊNCIA	NATUREZA	REVERSIBILIDADE	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE RELATIVA	
		D/I	P/N	R/I	T/P/C	I/M/L	P/L	1/2/3	
IMPLANTAÇÃO / OPERAÇÃO	Perda ou fragmentação de habitats	I	N	R / I	P	I	P/L	1 / 3	Recomposição da vegetação através de trabalhos de recuperação e revegetação de áreas degradadas, sistema de travessia de animais e monitoramento e manejo da fauna silvestre.
	Perturbação da fauna cavernícola	I	N	R / I	P	I	P/L	1 / 3	Controle de emissão de particulados, ruídos, programa de educação ambiental, manutenção de áreas naturais, resgate e monitoramento de fauna.

LEGENDA

- INCIDÊNCIA: Direto(D), Indireto (I)
- NATUREZA: Positivo (P), Negativo (N)
- REVERSIBILIDADE: Reversível (R), Irreversível (I)
- PERIODICIDADE: Temporária (T), Permanente (P), Cíclica (C)
- TEMPORALIDADE: Imediata (I), Médio Prazo (M), Longo Prazo (L)
- ABRANGÊNCIA ESPACIAL: Pontual (P), Local (L)
- MAGNITUDE RELATIVA: Baixa (1), Média (2), Alta (3)

7. MEDIDAS MITIGADORAS

A avaliação dos impactos ambientais não tem seu fim com a concessão da licença de operação do empreendimento (MIRANDA, 2014). De acordo com Sanches (2006), a etapa de acompanhamento do licenciamento é crucial para que o processo de avaliação de impactos ambientais desempenhe satisfatoriamente seu papel. Neste sentido, o monitoramento dos impactos incidentes sobre o meio ambiente como um todo, e em especial, ao patrimônio espeleológico presente no entorno do empreendimento, mostra-se de fundamental importância para ser dimensionada a sua magnitude e avaliada a eficiência das medidas mitigadoras e preventivas adotadas, propondo, quando necessária, a adoção de medidas complementares ou mesmo a alteração do projeto inicial (MIRANDA, 2014).

As medidas mitigadoras propostas visam reduzir e/ou minimizar os impactos produzidos por cada uma das ações que interferem no patrimônio espeleológico presente na área de entorno do empreendimento.

Este capítulo destina-se a apresentação, em termos conceituais, das medidas mitigadoras propostas para os impactos identificados e relacionados ao empreendimento em questão.

7.1. Acompanhamento da supressão vegetal

Com o intuito de minimizar os impactos derivados da remoção vegetal, a supressão da vegetação deverá se restringir ao mínimo indispensável à implantação das estruturas do empreendimento e será realizada gradativamente, de acordo com o avanço da mesma.

O horizonte mais superficial, apesar de pouco representativo, será retirado e estocado em leiras, no entorno, respeitando as vias de acesso, para posterior utilização na reabilitação de áreas conforme será descrito e detalhado no PRAD a ser apresentado no Plano de Controle Ambiental (PCA). Será prioritário o emprego deste material na revegetação das áreas liberadas pelo empreendimento.

Objetivando reduzir o impacto, a atividade de supressão será realizada, quando possível, manualmente. Haverá acompanhamento de profissionais especializados e habilitados junto às frentes de desmate a fim de promover o afugentamento, o eventual resgate e salvamento da fauna silvestre, cavernícola ou não.

7.2. Controle de processos erosivos e sedimentos

Para minimizar e até mesmo evitar os impactos ambientais relacionados ao aparecimento e desenvolvimento de processos erosivos durante as fases de implantação e operação das atividades relacionadas à pesquisa mineral é necessário à implementação de um conjunto de medidas e ações preventivas que deverão promover o devido controle ambiental e melhorarão as condições atuais da área. Desta forma, o programa irá coordenar as ações e garantir sua execução.

Serão consideradas as seguintes premissas:

- Implantação dos dispositivos de drenagem nas estruturas do empreendimento e em sua área de influência direta;
- Inspeções nas principais áreas de interferência para detecção e execução de medidas corretivas com vistas a evitar a formação e desenvolvimento de processos erosivos nas áreas de influência inicial e nas próprias cavidades.

7.3. Controle das emissões de material particulado e ruído

Deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle para minimizar as emissões de particulados na atmosfera e ruído:

- ✓ Manutenção regular dos veículos e equipamentos para reduzir o nível de ruído e a emissão de gases para a atmosfera;
- ✓ Aspersão de água, através de caminhões-pipa, nas vias de acesso e circulação;
- ✓ Revegetação de taludes das praças e acessos. A revegetação favorece a estabilidade do maciço, evita a formação de erosões e desprendimento de poeira e reduz o impacto visual e já é o início de implementação do PRAD, obrigatório para este caso.

7.4. Medidas de proteção à fauna

Para que sejam minimizados os efeitos negativos do projeto sobre a fauna de uma forma geral, algumas medidas deverão ser adotadas, quais sejam:

- ✓ Orientação dos profissionais envolvidos na implantação e operação do empreendimento, no sentido de que não promovam a caça ou o abate de espécimes da fauna que será mobilizada com as intervenções e, se necessário, auxiliem nas eventuais operações de resgate;

- ✓ Promover orientações aos motoristas em relação às medidas de segurança de tráfego tais como limite de velocidade, atenção na travessia de animais silvestres a fim de evitar atropelamentos e o estabelecimento de parceria para que haja a notificação caso esses ocorram.

7.5. Reabilitação da paisagem

Dentre as práticas empregadas para a reabilitação de áreas degradadas, a revegetação é considerada uma das mais importantes.

A recomposição vegetal dessas áreas se dará através do plantio de mix de leguminosas sem o uso de nativas nesta fase, que será detalhado no PRAD a ser apresentado no Plano de Controle Ambiental (PCA).

A reabilitação deverá ser realizada através de sucessivas etapas de implantação de cobertura vegetal nas áreas afetadas, após a finalização das sondagens.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi tratado neste estudo ambiental o exame dos potenciais e reais impactos oriundos da implantação e operação de uma lavra experimental de minério de ferro. Considerando a dimensão temporal e espacial das atividades e intervenções necessárias para a implantação do empreendimento, em relação à localização e à dimensão das áreas de influência inicial das cavidades, pode-se afirmar que tais intervenções não representam riscos de danos relativos à integridade física e à manutenção do equilíbrio ecológico das cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial, exceto para as cavidades do setor I (CAV-04, CAV-05 e CAV-08) que estão inseridas na estrutura denominada como cava, ou seja, na ADA do empreendimento e para as cavidades CAV-01, CAV-02 e CAV-03, que foram inadvertidamente impactadas durante a execução de atividades pretéritas na área do projeto.

Tendo em vista o histórico das atividades na área do empreendimento e proximidade das cavidades em relação à ADA, propõe-se a compensação espeleológica das cavidades que sofreram impactos irreversíveis (CAV-01, CAV-02 e CAV-03) e das cavidades inseridas na ADA e localizadas a menos de 30 metros da ADA do empreendimento (CAV-04, CAV-05, CAV-08, CAV-06, CAV-07, CAV-09, CAV-10, CAV-11, CAV-12, CAV-13 e CAV-14) e a preservação em caráter permanente das cavidades CAV-15, CAV-16, CAV-17, CAV-18, CAV-19 e CAV-20. Sendo esta

compensação, autorizada pela legislação ambiental vigente e apresentada na IS Sisema 08/2017 – Revisão 1, cumprida mediante apresentação de proposta de compensação que contemple a adoção de medidas que contribuam para a preservação e conservação do patrimônio espeleológico, especialmente de cavidades de grau de relevância alto e médio. Sendo que a proposta de compensação será elaborada com o direcionamento e a definição do órgão ambiental competente.

Quadro 8-1 – Situação das cavidades em relação à ADA e AE do empreendimento

PROJETO GU BOCAINA/PEDRA BRANCA			
CAVIDADE	GRAU DE RELEVÂNCIA	LOCALIZAÇÃO ADA OU AE (250m)	DISTÂNCIA EM RELAÇÃO À ADA(m)
CAV 01	MÉDIO	ADA	-
CAV 02	MÉDIO	ADA	-
CAV 03	MÉDIO	ADA	-
CAV 04	MÉDIO	ADA	-
CAV 05	MÉDIO	ADA	-
CAV 06	MÉDIO	AE (250m)	27 m / CAVA
CAV 07	MÉDIO	AE (250m)	19 m / CAVA
CAV 08	MÉDIO	ADA	-
CAV 09	BAIXO	AE (250m)	18 m / CAVA
CAV 10	MÉDIO	AE (250m)	11 m / CAVA
CAV 11	MÉDIO	AE (250m)	08 m / CAVA
CAV 12	MÉDIO	AE (250m)	08 m / CAVA
CAV 13	BAIXO	AE (250m)	07 m / CAVA
CAV 14	MÉDIO	AE (250m)	07 m / CAVA
CAV 15	ALTO	AE (250m)	172 m / CAVA
CAV 16	MÉDIO	AE (250m)	198 m / CAVA
CAV 17	ALTO	AE (250m)	230 m / CAVA
CAV 18	BAIXO	AE (250m)	47 m / ESTRADA
CAV 19	MÉDIO	AE (250m)	37 m / ESTRADA
CAV 20	MÉDIO	AE (250m)	36 m / ESTRADA

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10151, jun 2000. Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro. Junho 2000.

BRASIL. Constituição Federal do Brasil, 05 out 1988. Brasília. Outubro 1988.

BRASIL. Decreto Federal 6.640, 7 nov de 2008. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556 de 1 de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Novembro 2008.

BRASIL. Decreto Federal 99.556, 01 out de 1990. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional e dá outras providências. Brasília. Outubro 1990.

BRASIL. Instrução Normativa 02, 30 ago de 2017. Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no Art. 5º do Decreto nº 99.556, de 1 de outubro de 1990. Brasília. Agosto 2017

BRASIL. Lei 6.938, 31 ago de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente, Brasília. Agosto 1981.

BRASIL. Portaria 78, 3 set de 2009. Cria o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV. Brasília. Setembro 2009.

BRASIL. Portaria 887, 15 jun de 1990. Dispõe sobre o uso das cavidades subterrâneas, entre outros. Brasília. Junho 1990.

BRASIL. Resolução CONAMA 01, 1 janeiro 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para avaliação de impacto ambiental. Brasília. Janeiro 1986.

BRASIL. Resolução CONAMA 347, 10 set de 2004. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Brasília. Setembro 2004.

DIAS, L. E. & GRIFFITH, J. J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: Recuperação de Áreas Degradadas, Dias, L. E. & de Mello, J.W. SOBRADE/FINEP, Viçosa, MG. p. 1-7, 1998.

DONATO, C. R. Análise de impacto sobre as cavernas e seu entorno no Município de Laranjeiras. 2011. 198 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Federal de Sergipe, UFS. São Cristóvão. 2011. Disponível em: <http://bdtd.ufs.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1021>. Acesso em dezembro de 2019.

ENGEL, V.L.; PARROTTA, J.A. Definindo A Restauração Ecológica: Tendências e Perspectivas Mundiais. In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D. ET AL. (Coord.). Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais. Botucatu: Fepaf, 2003. 1-26p.

FERREIRA, G. L. B. V. O componente espeleológico no licenciamento ambiental. In Revista da Faculdade de Direito do Sul de Minas, Pouso Alegre, v. 34, n. 1: 1-30, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://www.fdsu.edu.br/adm/artigos/a317701cd93532ed3db7d63458fe7a02.pdf>. Acesso em dezembro de 2019.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. Curso de direito ambiental brasileiro. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

MACHADO E., L., M. Heterogeneidade espacial e temporal em um fragmento de floresta estacional em Lavras, MG. Lavras-MG, UFLA: 2005. 101 p. Dissertação (Mestrado em Manejo Ambiental) – Universidade Federal de Lavras, 2015.

MARTINS, S. V.; BUSATO, L. C.; CALEGARU, L.; RIBEIRO, T. M. A contribuição da ecologia florestal no desenvolvimento de modelos e técnicas de restauração florestal de áreas degradadas. Ação Ambiental, n. 36, 2007. 10-13p.

MILARÉ, E. Direito do Ambiente. A gestão ambiental em foco. Doutrina. Jurisprudência. Glossário. Editora Revista dos Tribunais. 7ª edição. 2011.

MINAS GERAIS. Constituição do Estado de Minas Gerais, 21 set de 1989. Belo Horizonte. Setembro 1989.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM 127, 27 nov de 2008. Estabelece diretrizes e procedimentos para avaliação ambiental da fase de fechamento de mina. Belo Horizonte. Novembro 2008.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM 174, 29 mar de 2012. Estabelece procedimento para a regularização ambiental da pesquisa mineral de empreendimentos que necessitem de Supressão de Vegetação Nativa Secundária em estágios Médio e Avançado de Regeneração, pertencente ao Bioma Mata Atlântica e inclui codificação junto a Listagem A – Atividades Minerárias do Anexo Único da Deliberação Normativa COPAM n 74, de 09 de setembro de 2004, e dá outras providências. Belo Horizonte. Março 2012.

MINAS GERAIS. Instrução de Serviço SISEMA 08/2017, 05 jun de 2017. Procedimentos para análise dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos e de atividades efetiva ou potencialmente causadoras de impactos sobre cavidades naturais subterrâneas. Belo Horizonte. Junho 2017.

MINAS GERAIS. Lei Estadual 10.100, 21 jan 1990. Dá nova redação ao artigo 2º da Lei 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. Janeiro 1990.

MIRANDA, M. P. S. Mineração em Áreas de Ocorrência de Patrimônio Espeleológico. Disponível em: <https://aplicacao.mpmg.mp.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1089/9%20R%20MJ%20Patrimonio%20espeleologico%20-%20Marcos%20Paulo.pdf?sequence=1> Acesso em dezembro de 2019.

NOFFS, P. da S; GALLI, L. F; GONÇALVES, J. C. Recuperação de áreas degradadas da Mata Atlântica: uma experiência da CESP, São Paulo, 2 ed., n. 03, 2000, 48p.

PALMER, A. N. 1991. Origin and morphology of limestone caves. Geological Society of America Bulletin, 103: 1 – 21

REIS, A.; ZAMBONIN, R.M.; NAKAZONO, E.M. Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. Série Cadernos da Biosfera. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 1999. 42p.

RINALDI, E. O. Avaliação de Impacto Ambiental de Projetos de Mineração em São Paulo: Estudo da Evolução Técnica e Temporal e Propostas de Melhorias. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. 167 p. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6139/tde-14072017-155649/publico/EdgardOrtizRinaldiREVISADA.pdf>. Acesso em dezembro de 2019.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, Tendências e Ações para Recuperação de Florestas Ciliares. Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo- SP. Editora da Universidade de São Paulo, 2001. 235-248p.

SÁNCHEZ, L.E.; LOBO, H.A.S. (Orgs.), Guia de Boas Práticas Ambientais na Mineração de Calcário em Áreas Cársticas. Campinas: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2016

SANCHES, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

VALERA, C. A. A avaliação ambiental integrada dos impactos cumulativos sinérgicos dos empreendimentos minerários. 2012. Disponível em: <http://www.gnmp.com.br/publicacao/147/a-avaliacao-ambiental-integrada-dos-impactos-cumulativos-sinergicos-dos-empreendimentos-minerarios>. Acesso em dezembro de 2019

10. ANEXOS

ANEXOS	
NÚMERO	TÍTULO
Anexo I	Mapa A3 – Localização da ADA em relação às cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial
Anexo II	Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) E Cadastro Técnico Federal (CTF)

Anexo I - Relatório – Mapa A3 – Localização da ADA em relação às cavidades e suas respectivas áreas de influência inicial

Anexo II - Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) E Cadastro Técnico Federal (CTF)

 **CERN – Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda.**

Av. Cristóvão Colombo, 550/sala 901- Funcionários.

Belo Horizonte – MG – CEP: 30.140-150

Fone: (31) 3261.7766 - e-mail: cern@cern.com.br



FONNTES
G E O T É C N I C A

WEBSITE

www.fonntesgeotecnica.com

TELEFONES

(31) 3582-9185

(31) 3582-9186

Endereço: Avenida Otacílio Negrão de Lima, 2837
– São Luiz (Pampulha).
Belo Horizonte / MG. CEP: 31365-450

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ANEXO 04 – LAUDOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Certificado de Ensaio Nº 253098

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTQ-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perroux Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253098

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
5	706	05/01/2021	16:40	Nublado	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 5 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	06/01/2021	60,3	±	3,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	106	±	1,7E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	41	±	6,7E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	06/01/2021	3,3	±	1,8E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	27	±	1,4E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	05/01/2021	7,3	±	5,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	05/01/2021	6,9	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	05/01/2021	51,5	±	6,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	07/01/2021	43	±	5,0E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/01/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	07/01/2021	5	±	4,0E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	07/01/2021	48	±	5,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	05/01/2021	25,1	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/01/2021	38,6	±	3,5E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253098

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº5 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	06/01/2021	1300	360 - 4000	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	06/01/2021	19863	12220 - 33002	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	06/01/2021	985	722 - 1321	1000	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 706 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	254,6	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	1154,0	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	140,5	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	249,4	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253098

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253098

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND01 J



AND01 L



AND01 M



Figura 1: Foto



Certificado de Ensaio Nº 253098

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253098

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF 59	
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro Jd Alvorada	
05	Cidade Belo Horizonte		06	Estado MG	
07	Telefone 31 991426503		08	E-mail zenideg@ryshoo.com.br	
09	Registro no CRQ 002100906		10	Código Profissional Bacharel em Química	
11	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		12	CPF 34700840625	
13	Endereço da Empresa Av. José Cândido da Silveira		14	UF 2000	
15	Cidade Belo Horizonte		16	Bairro Horto Florestal	
17	Estado MG		18	Telefone 31 3489-2257	
19	E-mail zvieira@fiemg.com.br		20	CPF 31035-536	
21	CNPJ 03773700008353		22	Código de Serviço Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
23	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		24	UF 2000	
25	Cidade Belo Horizonte		26	Bairro Horto Florestal	
27	Estado MG		28	Telefone 31 3489-2257	
29	E-mail 31035-536		30	CPF 31035-536	
31	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
32	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		33	Característica CONFIDENCIAL	
34	Duração do Serviço 7		35	Data de Início 01/08/2020	
36	Data de Término 24 meses		37	Prazo	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luiz</i> Chefe de Serviço Serviço de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

Certificado de Ensaio Nº 253099

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTO-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perroux Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 253099

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
291	707	06/01/2021	15:25	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 291 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	111	±	6,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	64	±	1,0E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	4,4	±	2,4E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/01/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	07/01/2021	1,39	±	1,7E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/01/2021	0,034	±	1,5E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,4	±	5,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	7,2	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	64,9	±	7,5E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	60	±	6,9E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	10	±	8,0E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	70	±	8,1E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	25,8	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	21,4	±	1,9E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253099

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 291 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 707 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	143,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	2283,4	±	100,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	1039,5	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	1097,5	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253099

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253099

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND05 J



AND05 L



AND05 M



Figura 1: Foto



Certificado de Ensaio Nº 253099

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LO) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253099

Folha: 7/7

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8601 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira	03 APº 59	
02 Rua Rua Flor da Cachoeira	04 Bairr. Jd Alvorada	
06 Cidade Belo Horizonte	05 CEPº 30810-240	
07 Estado MG	08 Telefone 31 991426503	
09 Região do CRQ 002100906	11 E-mail zenideg@ryshoo.com.br	
Bacharel em Química CONTRATANTE		
12 CPFº 84700840625		
CONTRATANTE		
13 Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial	15 APº 2000	
14 Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira	16 Bairr. Horto Florestal	
18 Cidade Belo Horizonte	17 CEPº 31035-536	
19 Estado MG	20 Telefone 31 3489-2257	
21 Região do CRQ 16918	23 E-mail zvieira@fiemg.com.br	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
25 Referência do Serviço Av. José Cândido da Silveira	26 APº 2000	
28 Cidade Belo Horizonte	27 Bairr. Horto Florestal	
29 Estado MG	30 Telefone 31 3489-2257	
31 CEPº 31035-536		
32 Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		
33 Valor do Serviço R\$2.000.000,00	34 Natureza do Serviço CONFIDENCIAL	
35 Duração do Contrato 7	36 Data de Início do Serviço 01/08/2020	
37 Prazo 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA		
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL		
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Gerente Serviço de Inovação e Tecnologia FIEMG		
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.		
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69		



Certificado de Ensaio Nº 253100

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTO-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perroux Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 253100

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
292	708	06/01/2021	09:40	Nublado	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 292 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	217	±	1,3E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/01/2021	0,15	±	1,5E-02	0,1	Não atende
Nitrato / mg N/L	07/01/2021	0,97	±	1,2E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/01/2021	0,001	±	5,1E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,3	±	5,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	6,6	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	41,7	±	4,8E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	104	±	1,2E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	23	±	1,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	127	±	1,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	22,3	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	2,61	±	2,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253100

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 292 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	41	12 - 91	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 708 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	193,73	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	297,3	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	99,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	102,6	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação



Certificado de Ensaio Nº 253100

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253100

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND06 L



Figura 1: Foto



Certificado de Ensaio Nº 253100

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253100

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço 01 Zenide das Graças Guimarães Vieira					
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Flor da Cachoeira					
Cidade:		UF:		Bairro:	
06 Belo Horizonte		07 MG		04 Jd Alvorada	
Registro no CRQ:		E-mail:		CEP:	
10 002100906		08 31 991426503		05 30810-240	
		11 Bacharel em Química		39 zenideg@yahoo.com.br	
		12 34700840625			
CONTRATANTE					
Nome da Empresa 13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço da correspondência: 14 Av. José Cândido da Silveira					
Cidade:		UF:		Bairro:	
18 Belo Horizonte		19 MG		16 Horto Florestal	
Registro no CNPJ:		Telefone:		CEP:	
22 16918		20 31 3489-2257		17 31035-536	
		21 03773700008353		23 zviola@fiemg.com.br	
				24 Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: 25 Av. José Cândido da Silveira					
Cidade:		UF:		Bairro:	
28 Belo Horizonte		29 MG		31 Horto Florestal	
Descrição do Serviço:		Telefone:		CNPJ:	
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		30 31 3489-2257		31 31035-536	
Valor do Serviço:		Finalidade:		Tempo de Cobertura:	
35 R\$2.000.000,00		34 CONFIDENCIAL		36 7	
				38 01/08/2020	
				37 24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
José Luciano de Almeida Pereira Governador Estado de Minas Gerais Departamento Regional de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 253101

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTO-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perroux Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253101

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
293	709	06/01/2021	10:05	Nublado	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 293 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	98,7	±	5,7E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	213	±	3,5E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	28	±	1,5E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,2	±	5,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	7,2	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	48,6	±	5,7E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	99	±	1,1E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/01/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	121	±	9,7E+00	100	Não atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	220	±	2,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	27,3	±	1,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	119	±	1,1E+01	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253101

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 293 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 709 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	1278,6	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	301,6	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	489,6	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253101

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253101

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND07 M



AND07



Figura 1: Local

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.





Certificado de Ensaio Nº 253101

Folha: 6/7

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253101

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319										
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO														
CONTRATADO														
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59									
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada									
05	CEP		06	30810-240										
07	Cidade		08	Belo Horizonte										
09	Estado		10	MG										
11	Telefone		12	31 991426503										
13	E-mail		14	zenideg@yahoo.com.br										
15	Título Profissional		16	Bacharel em Química										
17	CPF		18	34700840625										
CONTRATANTE														
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		2000								
21	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		22	Cidade		Horto Florestal								
23	CEP		24	31035-536										
25	Cidade		26	Belo Horizonte										
27	Estado		28	MG										
29	Telefone		30	31 3489-2257										
31	E-mail		32	zviola@fiemg.com.br										
33	CNPJ		34	03773700008353										
35	Localização		36	Não aplicável										
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO														
37	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		38	UF		2000								
39	Cidade		40	Horto Florestal										
41	Estado		42	MG										
43	Telefone		44	31 3489-2257										
45	CPF		46	31035-536										
47	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante													
48	Valor do Serviço		49	Tipo de Serviço		50	Data de Entrega / Validade		51	Prazo				
52	R\$2.000.000,00		53	CONFIDENCIAL		54	7		55	01/08/2020		56	24 meses	
ASSINATURAS														
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.														
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA														
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL														
<i>Luciana</i> CONTRATANTE														
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia														
Para confirmação da veracidade das informações deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.														
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69														



Certificado de Ensaio Nº 253102

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021 – 9 / ISTQ-2021- 62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perroux Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253102

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
294	710	06/01/2021	10:30	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 294 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	149	±	8,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	186	±	3,0E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	87	±	1,4E+01	75	Não atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	2,4	±	1,3E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	9,5	±	5,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	5,1	±	3,8E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	06/01/2021	6,2	±	3,7E-01	6,0 a 9,0	Inconclusivo
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	-13,9	±	-1,6E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	63	±	7,3E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	35	±	2,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	98	±	1,1E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	25,3	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	150	±	1,4E+01	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253102

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 294 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 710 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	11960,5	±	180,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	18840,5	±	180,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	4425,2	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	4456,1	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253102

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253102

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND09 J



AND09 L



AND09 M



Figura 1: Local





Certificado de Ensaio Nº 253102

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253102

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319										
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO														
CONTRATADO														
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	05									
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	06									
06	Cidade Belo Horizonte		07	Estado	08									
09	Telefone 31 991426503		10	E-mail zenideg@yahoo.com.br										
10	Registro no CRQ 002100906		11	Título Profissional Bacharel em Química		12	CPF 34700840625							
CONTRATANTE														
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	17									
14	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	18									
18	Cidade Belo Horizonte		19	Estado	20									
21	Telefone 31 3489-2257		22	E-mail zvieira@fiemg.com.br										
23	Registro no CNPJ 16918		24	CNPJ Inscrição Estadual Não aplicável										
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO														
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	28									
27	Cidade Belo Horizonte		29	Estado	30									
31	Telefone 31 3489-2257		32	CNPJ 31035-536										
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante														
35	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Natureza do Serviço CONFIDENCIAL		36	Tempo de Validade 7		38	Data de Emissão/Validade 01/08/2020		37	Prazo 24 meses	
ASSINATURAS														
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.														
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA														
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL														
<i>Luciano</i> CONTRATANTE														
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Qualidade e Tecnologia														
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.														
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69														

Certificado de Ensaio Nº 253103

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTO-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perroux Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 253103

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
295	711	06/01/2021	11:15	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 295 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	160	±	9,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	58	±	9,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	24	±	1,3E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/01/2021	0,07	±	6,9E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	07/01/2021	0,55	±	6,7E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/01/2021	0,038	±	1,6E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,6	±	5,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	6,7	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	35,3	±	4,1E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	96	±	1,1E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/01/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	23	±	1,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	119	±	1,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	27,3	±	1,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	36,3	±	3,3E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253103

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 295 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 711 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	39,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	437,6	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	186,9	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	234,7	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253103

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253103

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND 10 L



AND10 M



Figura 1: Foto

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.





Certificado de Ensaio Nº 253103

Folha: 6/7

7 Referência bibliográfica

- 7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.
- 7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.
- 7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.
- 7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.
- 7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253103

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-3179-0000 - CEP: 31035-002 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503
09	Região do CRQ		10	Código do CRQ	002100906
11	Nome da Empresa		12	CNPJ	03773700008353
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		14	UF	2000
15	Endereço (sem correspondência) Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal
17	Cidade		18	Estado	MG
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Região do CRQ		22	Código do CRQ	16918
23	Nome do Serviço		24	Descrição do Serviço	03773700008353 Não aplicável
25	Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Bairro	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Estado	MG
31	Região do CRQ		32	Código do CRQ	31035-536
33	Valor do Serviço		34	Confidencialidade	R\$2.000.000,00 CONFIDENCIAL
35	Duração do Serviço		36	Data de Conclusão	7 01/08/2020
37	Prazo		38	Valor cobrado / taxa	24 meses
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Pereira</i> Chefe de Serviço Serviço de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

Certificado de Ensaio Nº 253104

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTQ-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perroux Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 253104

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6	712	05/01/2021	15:50	Nublado	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	06/01/2021	60,4	±	3,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	108	±	1,8E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	46	±	7,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	06/01/2021	2,9	±	1,6E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	33	±	1,8E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/01/2021	0,41	±	4,1E-02	0,1	Não atende
Nitrato / mg N/L	07/01/2021	1,37	±	1,7E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/01/2021	0,013	±	5,5E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	05/01/2021	7,4	±	5,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	05/01/2021	7,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	05/01/2021	37,3	±	4,3E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	07/01/2021	42	±	4,8E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/01/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	07/01/2021	23	±	1,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	07/01/2021	65	±	7,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	05/01/2021	26,8	±	1,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/01/2021	39,1	±	3,5E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253104

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº6 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	06/01/2021	1095	802 - 1440	1000	Não atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº712 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	254,0	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	953,8	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	85,6	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	209,5	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253104

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253104

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND11 J



AND11 L



AND11 M



Figura 1: Foto



Certificado de Ensaio Nº 253104

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253104

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Em Anísio de Abreu - 31131-900 Belo Horizonte - MG - CEP: 31131-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503
09	Região do CRQ		10	Código do CRQ	002100906
11	Nome da Empresa		12	CNPJ	03773700008353
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		14	UF	2000
15	Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal
17	Cidade		18	Estado	MG
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Região do CRQ		22	Código do CRQ	16918
23	Nome do Serviço		24	Valor do Serviço	R\$2.000.000,00
25	Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Estado	MG
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Região do CRQ		32	Código do CRQ	31035-536
33	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		34	Confidencialidade	CONFIDENCIAL
35	Valor do Serviço		36	Tipo de Contrato	7
37	R\$2.000.000,00		38	Data de Início/Validade	01/08/2020
39	Prazo		40	Assinatura/Assinatura	24 meses
41	ASSINATURAS		Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL		Belo Horizonte, 05 de agosto de 2020 LOCAL E DATA			
A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.					
INFORMAÇÕES GERAIS		Zenide das Graças Guimarães Vieira PROFISSIONAL			
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.					
		CONTRATANTE José Luiz de Assis Pereira Gestor Serviço de Inovação e Tecnologia SENAI			
		Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.			
		Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69			



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253110

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTO-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perroux Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253110

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
301	713	06/01/2021	10:45	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 301 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	96,8	±	5,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	34	±	5,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	18	±	2,9E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	51	±	2,8E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,6	±	5,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	6,6	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	-0,9	±	-1,0E-02	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	64	±	7,4E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/01/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	64	±	7,4E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	24,3	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	9,79	±	8,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253110

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 301 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 713 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	286,9	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	578,7	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	878,2	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	934,8	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253110

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253110

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND24 J



AND24 L



Figura 1: Local

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.





Certificado de Ensaio Nº 253110

Folha: 6/7

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253110

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química
09	Município no CRQ		10	CPF	34700840625
11	002100906		12		
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	Estado		18	CEP	31035-536
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Município no CRQ		22	CPF	03773700008353
23	16918		24	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Município no CRQ		32	CPF	31035-536
33	002100906		34		
32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
35	Valor do Serviço		36	Tipo de Contrato	7
37	R\$2.000.000,00		38	Data de Início / Término	01/08/2020
39	Confidencialidade		40	Prazo	
41	CONFIDENCIAL		42	24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 253111

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTO-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perroux Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253111

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
302	714	06/01/2021	14:15	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 302 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	298	±	1,7E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	14	±	2,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	9,3	±	5,0E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,8	±	5,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	6,5	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	60,2	±	7,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	161	±	1,9E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	17	±	1,4E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	178	±	2,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	25,1	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	4,40	±	4,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253111

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 302 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 714 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	144,8	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	203,9	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	239,3	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253111

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253111

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND32 J



AND 32 M



AND 32 L



Figura 1: Local



Certificado de Ensaio Nº 253111

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253111

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço					
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira				
Endereço residencial do profissional:					
02	Rua Flor da Cachoeira		UF	03	59
Cidade:					
04	Belo Horizonte		Estado	05	MG
Registro no CRQ:					
06	002100906		Telefone	07	31 991426503
E-mail:					
08			09	zenideg@yahoo.com.br	
Título Profissional:					
10	Bacharel em Química		CPF	11	34700840625
CONTRATANTE					
Nome da Empresa					
12	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial				
Endereço da correspondência:					
13	Av. José Cândido da Silveira		UF	14	2000
Cidade:					
15	Belo Horizonte		Estado	16	MG
Registro no CNPJ:					
17	16918		Telefone	18	31 3489-2257
E-mail:					
19			20	zviola@fiemg.com.br	
Localidade:					
21	03773700008353		22	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço:					
23	Av. José Cândido da Silveira		UF	24	2000
Cidade:					
25	Belo Horizonte		Estado	26	MG
Descrição do Serviço:					
27	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
Valor do Serviço:					
28	R\$2.000.000,00				
Natureza do Serviço:					
29	CONFIDENCIAL				
Tempo de Validade:					
30	7				
Data de Emissão/Validade:					
31	01/08/2020				
Prazo:					
32	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade das informações deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 253112

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-9 / ISTO-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perroux Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253112

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
303	715	06/01/2021	13:56	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 303 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	28,9	±	1,7E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/01/2021	42	±	6,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	27	±	4,4E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	3,7	±	2,0E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	7,6	±	4,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	8,7	±	6,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	7,2	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	53,2	±	6,2E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	30	±	3,5E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	5	±	4,0E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	35	±	4,0E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	24,6	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	8,27	±	7,5E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253112

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 303 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/01/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 715 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	154,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	371,7	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	7,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	7,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253112

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}-1$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253112

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

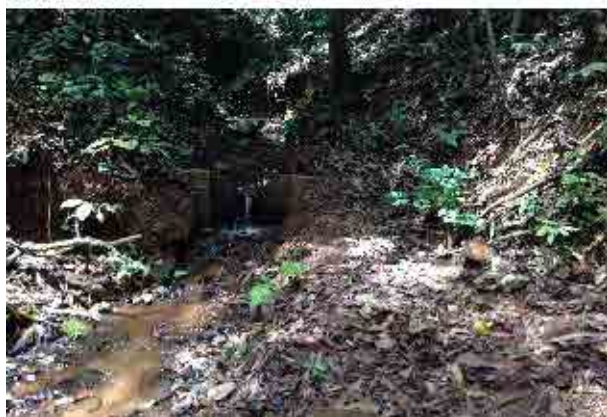
5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND33 M



AND 33 J



AND33 L



Figura 1: Local



Certificado de Ensaio Nº 253112

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253112

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
06	Cidade Belo Horizonte		07	Estado	MG
08	Telefone 31 991426503		09	E-mail	zenideg@yahoo.com.br
10	Registro no CRQ 002100906		11	Título Profissional	Bacharel em Química
12			13	CPF	34700840625
CONTRATANTE					
15	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		16	UF	2000
17	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		18	Cidade	Horto Florestal
19	Cidade Belo Horizonte		20	Estado	MG
21	Telefone 31 3489-2257		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
23	Registro no CNPJ 16918		24	CPF	Não aplicável
25	CNPJ 03773700008353				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
26	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		27	UF	2000
28	Cidade Belo Horizonte		29	Estado	MG
30	Telefone 31 3489-2257		31	CNPJ	31035-536
32	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
35	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		36	Tipo de Contrato 7	
37	Prazo CONFIDENCIAL		38	Data de Entrega / Validade 01/08/2020	
39	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 253120

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-9 / ISTQ-2021-62

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
29-01-2021

Data de emissão
01-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253120

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
304	717	06/01/2021	14:30	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 304 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	07/01/2021	133	±	7,7E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/01/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/01/2021	4,2	±	2,3E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	12/01/2021	15	±	7,9E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	11/01/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/01/2021	7,5	±	5,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/01/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/01/2021	60,6	±	7,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	73	±	8,4E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/01/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	11/01/2021	93	±	1,1E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/01/2021	25,7	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/01/2021	21,3	±	1,9E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253120

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 304 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	07/01/2021	230	68 - 700	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	07/01/2021	519	380 - 697	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 717 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29-01-2021	30,2	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29-01-2021	518,7	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29-01-2021	24,0	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29-01-2021	157,7	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253120

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253120

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND 48 UTM J



AND48 UTM M



AND 48 UTM L



Figura 1: Local



Certificado de Ensaio Nº 253120

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253120

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada	
05	Estado		06	CEP	30810-240	
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química	
09	Mg		10	Telefone	31 991426503	
11	Registro no CRQ		12	E-mail	zenideg@yahoo.com.br	
13	002100906		14	CPF	34700840625	
CONTRATANTE						
15	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		16	UF	2000	
17	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		18	Cidade	Horto Florestal	
19	Belo Horizonte		20	CEP	31035-536	
21	Mg		22	Telefone	31 3489-2257	
23	Registro no CNPJ		24	E-mail	zviola@fiemg.com.br	
25	16918		26	Localidade	Não aplicável	
27	03773700008353		ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO			
28	Atividade de Serviço Av. José Cândido da Silveira		29	UF	2000	
30	Belo Horizonte		31	Cidade	Horto Florestal	
32	Mg		33	CEP	31035-536	
34	31 3489-2257		Descrição de Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			
35	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		36	Características do Serviço CONFIDENCIAL	37	Tempo de Validade 7
38	Data de Emissão 01/08/2020		39	Prazo 24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Qualidade e Tecnologia						
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						

Certificado de Ensaio Nº 253963

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perroux Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 253963

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3093	2154	10/02/2021	10:35	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3093 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	11/02/2021	55,9	±	3,2E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	176	±	2,9E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/02/2021	64	±	1,0E+01	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	12	±	6,3E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/02/2021	5,2	±	3,8E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	10/02/2021	6,8	±	4,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/02/2021	254,7	±	3,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	63	±	7,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	12/02/2021	0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	49	±	3,9E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	112	±	1,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/02/2021	23,9	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	44,8	±	4,1E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253963

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3093 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	11/02/2021	1300	360 - 4000	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	11/02/2021	19863	12220 - 33002	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/02/2021	985	722 - 1321	1000	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2154 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	422,4	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	987,6	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	51,7	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	112,1	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253963

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7:5).



Certificado de Ensaio Nº 253963

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND01 J



AND01 L



AND01 M



Figura 1: Foto



Certificado de Ensaio Nº 253963

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253963

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9998 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: atendimento@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Teléfono	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal
17	Cidade		18	Estado	MG
19	Belo Horizonte		20	Teléfono	31 3489-2257
21	Região do CRQ		22	E-mail	aviotag@fiemg.com.br
23	16918		24	CNPJ	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Bairro	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Estado	MG
31	Região do CRQ		32	Teléfono	31 3489-2257
33	31035-536				
34	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
35	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		36	Tipo de Contrato 7	
37	Prazo 24 meses		38	Data de Início do Serviço 01/08/2020	
39	Confidencialidade CONFIDENCIAL				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Chefe de Serviço Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

Certificado de Ensaio Nº 253964

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTO-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 253964

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3133	2155	11/02/2021	10:18	Nublado	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3133 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	102	±	5,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	124	±	2,0E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	17	±	9,2E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	18/02/2021	0,02	±	2,3E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	12/02/2021	0,18	±	1,0E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/02/2021	0,026	±	1,1E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	6,4	±	4,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	11/02/2021	7,9	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	151,0	±	1,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	48	±	5,5E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	15	±	1,2E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	63	±	7,3E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	22,0	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	33,5	±	3,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253964

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3133 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	2	0 - 7	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2155 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	356,0	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	3042,3	±	100,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	1195,2	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	1273,5	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253964

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ E
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253964

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND05 J



AND05 L



AND05 M



Figura 1: Foto



Certificado de Ensaio Nº 253964

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253964

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9998 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: atendimento@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF 59	
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro Jd Alvorada	
05	Cidade Belo Horizonte		06	Estado MG	
07	Telefone 31 991426503		08	E-mail zenideg@ryshoo.com.br	
09	Registro no CRQ 002100906		10	CPF 34700840625	
CONTRATANTE					
11	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF 2000	
12	Endereço correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro Horto Florestal	
13	Cidade Belo Horizonte		17	Estado MG	
14	Telefone 31 3489-2257		18	E-mail aviotag@fiemg.com.br	
19	Registro no CRQ 16918		20	CPF 03773700008353	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
21	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF 2000	
22	Cidade Belo Horizonte		27	Bairro Horto Florestal	
23	Estado MG		28	Telefone 31 3489-2257	
24	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		29	CPF 31035-536	
30	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		31	Confidencialidade CONFIDENCIAL	
32	Prazo de Entrega 7		33	Data de Entrega/Validade 01/08/2020	
34	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Chefe de Serviço Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 253965

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N^o 253965

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3134	2156	11/02/2021	08:15	Nublado	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra n ^o 3134 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG n ^o 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	207	±	1,2E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	14	±	2,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	41	±	2,2E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	18/02/2021	0,02	±	2,3E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	12/02/2021	0,14	±	7,8E-03	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/02/2021	0,008	±	3,3E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	4,8	±	3,5E-01	>5	Não atende
pH, in loco	11/02/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	60,3	±	7,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	133	±	1,5E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	40	±	3,2E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	173	±	2,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	20,5	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	2,23	±	2,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N^o 253965

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra n ^o 3134 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG n ^o 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	7	3 - 14	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra n ^o 2156 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG n ^o 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	154,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	217,9	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	93,5	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	95,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação



Certificado de Ensaio Nº 253965

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ E
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253965

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND06 L



Figura 1: Foto



Certificado de Ensaio Nº 253965

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253965

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	CEP		06	Estado	MG
07	Cidade		08	Teléfono	31 991426503
09	Registro no CRQ		10	Título Profissional	Bacharel em Química
11	Cidade		12	CPF	34700840625
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	CEP		18	Estado	MG
19	Cidade		20	Teléfono	31 3489-2257
21	Registro no CRQ		22	CPF	03773700008353
23	Cidade		24	Localidade	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal
29	Estado		30	Teléfono	31 3489-2257
31	CEP		32	Descrição do Serviço	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
33	Valor do Serviço		34	Finalidade	CONFIDENCIAL
35	R\$2.000.000,00		36	Tipo de Contrato	7
37	Data de Início do Serviço		38	Data de Término do Serviço	01/08/2020
39	Prazo		40	Observações	24 meses
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
José Luciano de Almeida Pereira Gestor de Inovação e Tecnologia CIT SENAI - Complexo CETEC					
Para confirmação da veracidade dos dados do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b183c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 253966

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N^o 253966

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3135	2157	11/02/2021	08:46	Nublado	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico-Químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra n ^o 3135 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG n ^o 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	77,5	±	4,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	88	±	1,4E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	25	±	4,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	33	±	1,8E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	5,0	±	3,7E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	11/02/2021	7,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	161,7	±	1,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	60	±	6,9E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	12/02/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	21	±	1,7E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	81	±	9,3E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	22,2	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	53,2	±	4,8E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253966

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº3135 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	84	61 - 112	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº2157 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	24/02/2021	115,3	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	24/02/2021	294,8	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	237,5	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	279,9	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253966

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253966

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND07 M



AND07



Figura 1: Local

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.





Certificado de Ensaio Nº 253966

Folha: 6/7

7 Referência bibliográfica

- 7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.
- 7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.
- 7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.
- 7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.
- 7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253966

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319						
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO										
CONTRATADO										
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59					
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada					
05	Cidade		06	CEP	30810-240					
07	Estado		08	Teléfono	31 991426503					
09	Registro no CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br					
11	002100906		12	CPF	34700840625					
CONTRATANTE										
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000					
14	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal					
17	Cidade		18	CEP	31035-536					
19	Estado		20	Teléfono	31 3489-2257					
21	Registro no CRQ		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br					
23	16918		24	Localidade	Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO										
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000					
27	Cidade		28	Bairro	Horto Florestal					
29	Estado		30	Teléfono	31 3489-2257					
31	Registro no CRQ		32	CEP	31035-536					
33	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante									
34	Valor do Serviço		35	Tipo de Contrato	36	Duração do Serviço / Validade	37	Prazo		
38	R\$2.000.000,00		39	CONFIDENCIAL	40	7	41	01/08/2020	42	24 meses
ASSINATURAS										
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.										
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA										
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL										
<i>Luciano</i> CONTRATANTE										
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia										
Para confirmação da veracidade dos dados do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.										
Código: 6156b183c27bd70fb51e30c13312e69										

Certificado de Ensaio Nº 253967

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021- 83 / ISTQ-2021- 107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N^o 253967

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3136	2158	11/02/2021	09:20	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico-Químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra n ^o 3136 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG n ^o 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	154	±	8,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	101	±	1,7E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	63	±	1,0E+01	75	Não atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
2158Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	43	±	2,3E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	3,5	±	2,6E-01	>5	Não atende
pH, in loco	11/02/2021	6,4	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	-14,1	±	-1,6E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	59	±	6,8E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	32	±	2,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	91	±	1,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	23,8	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	79,0	±	7,1E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253967

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3136 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	1	0 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2158 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	15166,6	±	180,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	18914,0	±	180,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	4559,7	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	4597,0	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253967

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253967

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND09 J



AND09 L



AND09 M



Figura 1: Local



Certificado de Ensaio Nº 253967

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253967

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		UF	03	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		UF	04	Jd Alvorada
06	Cidade: Belo Horizonte		UF	05	30810-240
07	Estado: MG		UF	06	31 991426503
08	Telefone:		UF	07	zenideg@ryshoo.com.br
09	E-mail:		UF	08	34700840625
10	Registro no CRQ: 002100906		UF	09	Bacharel em Química
11	Título Profissional: Bacharel em Química		UF	10	CONTRATANTE
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		UF	15	2000
14	Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		UF	16	Horto Florestal
18	Cidade: Belo Horizonte		UF	17	31035-536
19	Estado: MG		UF	18	31 3489-2257
20	Telefone:		UF	19	zviola@fiemg.com.br
21	E-mail:		UF	20	03773700008353
22	Registro no CNPJ: 16918		UF	21	Não aplicável
23	CNPJ:		UF	22	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		UF	26	2000
28	Cidade: Belo Horizonte		UF	27	Horto Florestal
29	Estado: MG		UF	28	31 3489-2257
30	Telefone:		UF	29	31035-536
31	CNPJ:		UF	30	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
32	Descrição do Serviço:		UF	31	
35	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		UF	32	CONFIDENCIAL
34	Fideliçãõ:		UF	33	7
36	Tipo de Contrato:		UF	34	01/08/2020
37	Data de Início/ Término:		UF	35	24 meses
38	Prazo:		UF	36	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b183c27bd70fb51e30c13312e69					

Certificado de Ensaio Nº 253968

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83/ ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 253968

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3137	2159	11/02/2021	09:55	Nublado	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3137 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	189	±	1,1E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	95	±	1,6E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	33	±	5,4E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	45	±	2,4E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	18/02/2021	0,10	±	1,0E-02	0,1	Inconclusivo
Nitrato / mg N/L	12/02/2021	3,47	±	1,9E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/02/2021	0,161	±	6,9E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	6,3	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	11/02/2021	7,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	158,4	±	1,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	111	±	1,3E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	12/02/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	42	±	3,4E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	153	±	1,8E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	23,9	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	56,6	±	5,1E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253968

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3137 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	>2420	1440 - ∞	1000	Não atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2159 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	116,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	587,1	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	254,8	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	287,8	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253968

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ E
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253968

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND 10 L



AND10 M



Figura 1: Foto

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.





Certificado de Ensaio Nº 253968

Folha: 6/7

7 Referência bibliográfica

- 7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.
- 7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.
- 7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.
- 7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.
- 7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253968

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9998 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Teléfono	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal
17	Cidade		18	Estado	MG
19	Belo Horizonte		20	Teléfono	31 3489-2257
21	Região do CRQ		22	E-mail	aviola@fiemg.com.br
23	16918		24	CNPJ	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Bairro	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Estado	MG
31	Região do CRQ		32	Teléfono	31 3489-2257
33	31035-536				
34	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
35	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		36	Tipo de Contrato CONFIDENCIAL	
37	38		Data de Conclusão 01/08/2020		
39	39		Prazo 24 meses		
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luiz</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

Certificado de Ensaio Nº 253969

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perroux Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 253969

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3094	2160	10/02/2021	09:25	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3094 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	11/02/2021	53,1	±	3,1E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	140	±	2,3E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/02/2021	53	±	8,7E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	37	±	2,0E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	18/02/2021	0,09	±	9,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	12/02/2021	0,30	±	1,6E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/02/2021	0,028	±	1,2E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/02/2021	5,1	±	3,7E-01	>5	Não atende
pH, in loco	10/02/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/02/2021	189,8	±	2,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	59	±	6,8E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	12/02/2021	0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	28	±	2,3E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	87	±	1,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/02/2021	24,1	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	76,2	±	6,9E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253969

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3094 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/02/2021	>2420	1440 - ∞	1000	Não atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2160 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	276,0	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	1444,9	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	24/02/2021	5,2	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	150,5	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253969

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ E
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253969

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND11 J



AND11 L



AND11 M



Figura 1: Foto



Certificado de Ensaio Nº 253969

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253969

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9998 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: atendimento@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Teléfono	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal
17	Cidade		18	Estado	MG
19	Belo Horizonte		20	Teléfono	31 3489-2257
21	Região do CRQ		22	E-mail	aviotag@fiemg.com.br
23	16918		24	CNPJ	Não aplicável
25	Número do Serviço 03773700008353				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
26	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		28	UF	2000
27	Cidade		29	Estado	MG
30	Belo Horizonte		31	Teléfono	31 3489-2257
32	Região do CRQ		33	E-mail	31035-536
34	31		31035-536		
35	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
36	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		37	Confidencialidade	CONFIDENCIAL
38	34		39	Termo de Contrato	7
40	35		41	Data de Início do Serviço	01/08/2020
42	36		42	Prazo	24 meses
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luiz</i> Governador do Conselho de Administração da Tecnologia SENAI					
<i>Jose Luiz</i> Governador do Conselho de Administração da Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 253975

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 253975

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3143	2161	11/02/2021	09:35	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico-Químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº3143 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	86,2	±	5,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	233	±	3,8E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	43	±	7,0E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	9,3	±	5,0E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	4,6	±	3,3E-01	>5	Não atende
pH, in loco	11/02/2021	7,4	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	86,0	±	1,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	66	±	7,6E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	12/02/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	36	±	2,9E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	102	±	1,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	23,6	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	95,5	±	8,6E+00	100	Inconclusivo

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253975

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº3143 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	23	14 - 34	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2161 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	172,0	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	802,6	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	652,7	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	731,6	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253975

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253975

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND24 J



AND24 L



Figura 1: Local

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.





Certificado de Ensaio Nº 253975

Folha: 6/7

7 Referência bibliográfica

- 7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.
- 7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.
- 7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.
- 7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.
- 7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253975

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		UF	03	59
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Jd Alvorada	
06	Cidade Belo Horizonte		07	MG	
08	Estado		09	31 991426503	
10	Registro no CRQ 002100906		11	Bacharel em Química	
12			13	34700840625	
CONTRATANTE					
14	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	2000	
16	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		17	Horto Florestal	
18	Cidade Belo Horizonte		19	MG	
20	Estado		21	31 3489-2257	
22	Registro no CNPJ 16918		23	03773700008353	
24			25	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
26	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		27	2000	
28	Cidade Belo Horizonte		29	MG	
30	Estado		31	31035-536	
32	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
33	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	CONFIDENCIAL	
35	Número do Contrato 7		36	01/08/2020	
37	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b183c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 253976

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTO-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N^o 253976

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3144	2162	11/02/2021	11:10	Nublado	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico-Químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra n ^o 3144 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG n ^o 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	291	±	1,7E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	12	±	2,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	11	±	6,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	6,7	±	4,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	11/02/2021	8,2	±	4,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	159,4	±	1,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	109	±	1,3E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	24	±	1,9E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	133	±	1,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	22,2	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	5,23	±	4,7E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253976

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3144 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	12	7 - 21	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2162 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	30,0	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	82,2	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	408,1	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	413,4	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253976

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253976

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND32 J



AND 32 M



AND 32 L



Figura 1: Local



Certificado de Ensaio Nº 253976

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253976

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		UF	03	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Jd Alvorada	
05	Cidade: Belo Horizonte		06	MG	
07	Estado		08	Telefone 31 991426503	
09	Registro no CRQ		10	002100906	
11	Título Profissional		12	Bacharel em Química	
13	E-mail		14	zenideg@yahoo.com.br	
15	CPF		16	34700840625	
CONTRATANTE					
17	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		UF	15	2000
18	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		19	MG	
20	Cidade: Belo Horizonte		21	Horto Florestal	
22	Estado		23	Telefone 31 3489-2257	
24	Registro no CRQ		25	16918	
26	Título Profissional		27	03773700008353	
28	E-mail		29	zviola@fiemg.com.br	
30	CPF		31	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
32	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		UF	30	2000
33	Cidade: Belo Horizonte		34	MG	
35	Estado		36	Telefone 31 3489-2257	
37	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		38	Horto Florestal	
39	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		40	Tipo de Contrato: CONFIDENCIAL	
41	Prazo do Serviço: 24 meses		42	Data de Emissão: 01/08/2020	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor Técnico em Meio Ambiente e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade dos dados do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b183c27bd70fb51e30c13312e69					

Certificado de Ensaio Nº 253977

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-83 / ISTO-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N^o 253977

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3145	2163	11/02/2021	10:54	Nublado	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico-Químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra n ^o 3145 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG n ^o 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	34,3	±	2,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/02/2021	29	±	4,7E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	20	±	3,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	34	±	1,8E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	6,6	±	4,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	11/02/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	161,9	±	1,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	28	±	3,2E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	22	±	1,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	50	±	5,8E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	21,1	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	5,47	±	4,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253977

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3145 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	12/02/2021	5	2 - 12	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2163 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	144,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	179,3	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	24/02/2021	7,7	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	25/02/2021	6,5	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253977

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253977

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND33 M



AND 33 J



AND33 L



Figura 1: Local



Certificado de Ensaio Nº 253977

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253977

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		UF	03	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro Jd Alvorada	
06	Cidade Belo Horizonte		07	Estado MG	
08	Telefone 31 991426503		09	E-mail zenideg@ryshoo.com.br	
10	Registro no CRQ 002100906		11	Título Profissional Bacharel em Química	
12			13	CPF 34700840625	
CONTRATANTE					
14	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF 2000	
16	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		17	Bairro Horto Florestal	
18	Cidade Belo Horizonte		19	Estado MG	
20	Telefone 31 3489-2257		21	E-mail zvieira@fiemg.com.br	
22	Registro no CRQ 16918		23	CPF 03773700008353	
24			25	Localidade Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
26	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		27	UF 2000	
28	Cidade Belo Horizonte		29	Estado MG	
30	Telefone 31 3489-2257		31	CPF 31035-536	
32	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
33	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Natureza do Serviço CONFIDENCIAL	
35	Data de Conclusão 7		36	Data de Emissão/Validade 01/08/2020	
37	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor Técnico em Meio Ambiente CIT SENAI - Complexo CETEC					
Para confirmação da veracidade dos dados do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b183c27bd70fb51e30c13312e69					

Certificado de Ensaio Nº 253985

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-83 / ISTQ-2021-107

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Cláudia Márcia Perrout Cerqueira
Bióloga CRBio Nº 62441/04 D
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02413092
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio N^o 253985

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
3151	2165	11/02/2021	11:25	Nublado	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico-Químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra n ^o 3151 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG n ^o 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	202	±	1,2E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	12/02/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	12/02/2021	2,6	±	1,4E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	19/02/2021	31	±	1,7E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/02/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	11/02/2021	6,2	±	4,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	11/02/2021	7,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	11/02/2021	81,8	±	9,5E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	209	±	2,4E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	12/02/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/02/2021	227	±	2,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	11/02/2021	22,4	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	12/02/2021	12,2	±	1,1E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N^o 253985

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra n ^o 3151 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG n ^o 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	12/02/2021	<1,8	∞ - 6,8	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	12/02/2021	230	68 - 700	nd	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra n ^o 2165 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG n ^o 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	22/02/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	22/02/2021	131,5	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	22/02/2021	56,8	±	1,3	100	Atende
Manganês Total / µg/L	22/02/2021	<3	±	1,3	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 253985

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 253985

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND 48 UTM J



AND48 UTM M



AND 48 UTM L



Figura 1: Local



Certificado de Ensaio Nº 253985

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 253985

Folha: 7/7

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo - 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9338 Fax: (31) 3173-8804 - CEP: 30175-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: cto@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO			
CONTRATADO			
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço 01 Zenide das Graças Guimarães Vieira			
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Flor da Cachoeira			
Cidade: 06 Belo Horizonte		UF: 07 MG	
Registro no CRQ: 10 002100906		Telefone: 08 31 991426503	
Município: 03 Belo Horizonte		Estado: 04 Jd Alvorada	
CEP: 05 30810-240		E-mail: 09 zenideg@yahoo.com.br	
Curso: 11 Bacharel em Química		CPF: 12 34700840625	
CONTRATANTE			
Nome da Empresa: 13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			
Endereço para correspondência: 14 Av. José Cândido da Silveira			
Cidade: 18 Belo Horizonte		UF: 19 MG	
Registro no CRQ: 22 16918		Telefone: 20 31 3489-2257	
Município: 15 Belo Horizonte		Estado: 16 Horto Florestal	
CEP: 17 31035-536		E-mail: 21 zviola@fiemg.com.br	
Curso: 23 Não aplicável		CPF: 24 Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO			
Endereço do Serviço: 25 Av. José Cândido da Silveira			
Cidade: 28 Belo Horizonte		UF: 29 MG	
Município: 32 Belo Horizonte		Telefone: 30 31 3489-2257	
Descrição do Serviço: 31 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		Estado: 33 Horto Florestal	
Valor do Serviço: 34 R\$2.000.000,00		Tipo de Contrato: 35 7	
Prazo: 36 CONFIDENCIAL		Data de Início/ Término: 37 01/08/2020 24 meses	
ASSINATURAS			
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas. Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA			
Zenide das Graças Guimarães Vieira PROFISSIONAL			
José Luciano de Almeida Pereira CONTRATANTE Governo Inovação e Tecnologia SENAI			
Para confirmação da veracidade dos dados do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b183c27bd70fb51e30c13312e69			

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/58 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.



Certificado de Ensaio Nº 254002

Folha: 1/5

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-83

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio N^o 254002

Folha: 2/5

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
3131	11/02/2021	09:26	Bom	PDE 06 - Dreno 1	Dreno de Fundo 01-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra n ^o 3131 PDE 06 - Dreno 1			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG n ^o 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	128	±	7,5E+00	nd	---
pH, in loco	11/02/2021	6,4	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	82	±	9,4E-01	500	Atende
Turbidez/ NTU	12/02/2021	143	±	1,3E+01	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG n^o 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7:5).



Certificado de Ensaio Nº 254002

Folha: 3/5

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:



Figura 1: Local



Certificado de Ensaio Nº 254002

Folha: 4/5

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254002

Folha: 5/5

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Estado	MG
09	Telefone		10	E-mail	zenideg@yahoo.com.br
11	31 991426503		12	CPF	34700840625
13	Registro no CRQ		14	Título Profissional	
15	002100906		16	1º Bacharel em Química	
CONTRATANTE					
17	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		18	UF	2000
19	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		20	Bairro	Horto Florestal
21	Cidade		22	CEP	31035-536
23	Belo Horizonte		24	Estado	MG
25	Telefone		26	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
27	31 3489-2257		28	Localidade	
29	03773700008353		30	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
31	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		32	UF	2000
33	Cidade		34	Bairro	Horto Florestal
35	Belo Horizonte		36	CEP	31035-536
37	Estado		38	Descrição do Serviço	
39	MG		39	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante	
40	31 3489-2257		41	Valor do Serviço	
42	03773700008353		42	R\$2.000.000,00	
43	Não aplicável		43	Características do Serviço	
44	Não aplicável		44	CONFIDENCIAL	
45	7		45	Data de Entrega	
46	01/08/2020		46	01/08/2020	
47	24 meses		47	Prazo	
48	24 meses		48	24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
José Luciano de Almeida Pereira Gestor de Inovação e Tecnologia CIT SENAI - Complexo CETEC					
Para confirmação da veracidade dos dados do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b183c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 254003

Folha: 1/5

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-83

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
26-02-2021

Data de emissão
26-02-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 254003

Folha: 2/5

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
3132	11/02/2021	09:30	Bom	PDE 06 - Dreno 2	Dreno de Fundo 02-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3132 PDE 06 - Dreno 2			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	12/02/2021	102	±	5,9E+00	nd	---
pH, in loco	11/02/2021	6,4	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	12/02/2021	60	±	6,9E-01	500	Atende
Turbidez/ NTU	12/02/2021	148	±	1,3E+01	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7:5).



Certificado de Ensaio Nº 254003

Folha: 3/5

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:



Figura 1: Local



Certificado de Ensaio Nº 254003

Folha: 4/5

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 254003

Folha: 5/5

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		UF	03	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro: Jd Alvorada	
06	Cidade: Belo Horizonte		07	Estado: MG	
08	Telefone: 31 991426503		09	E-mail: zenideg@ryshoo.com.br	
10	Registro no CRQ: 002100906		11	Título Profissional: Bacharel em Química	
12			13	CPF: 34700840625	
CONTRATANTE					
14	Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	
16	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		17	Bairro: Horto Florestal	
18	Cidade: Belo Horizonte		19	Estado: MG	
20	Telefone: 31 3489-2257		21	E-mail: zvieira@fiemg.com.br	
22	Registro no CRQ: 16918		23	CPF: 03773700008353	
24			25	Localidade: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
26	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		27	UF	
28	Cidade: Belo Horizonte		29	Estado: MG	
30	Telefone: 31 3489-2257		31	Bairro: Horto Florestal	
32	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		33	CPF: 31035-536	
34	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		35	Tipo de Contrato: CONFIDENCIAL	
36	Prazo do Contrato: 7		37	Data de Início/ Término: 01/08/2020	
38			39	Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b183c27bd70fb51e30c13312e69					

Certificado de Ensaio Nº 255006

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255006

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
5946	3747	15/03/2021	14:39	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 5946 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	16/03/2021	42,9	±	2,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	178	±	2,9E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	74	±	1,2E+01	75	Inconclusivo
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	18/03/2021	20	±	1,1E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	15/03/2021	6,3	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	15/03/2021	6,4	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	15/03/2021	318,9	±	3,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	38	±	4,4E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	16/03/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	19	±	1,5E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	57	±	6,6E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	15/03/2021	25,4	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	53,1	±	4,8E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255006

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº5946 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	16/03/2021	490	150 - 1500	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	16/03/2021	3255	2066 - 4981	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	16/03/2021	322	211 - 472	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº3747 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	502,4	±	36,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	1286,5	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	77,9	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	110,8	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255006

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255006

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND01 J



AND01 M



AND01 LOCAL



Figura 1: Foto



Certificado de Ensaio Nº 255006

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255006

Folha: 7/7

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-900 Belo Horizonte - MG - CEP: 31131-900 Av. Heliópolis - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: cqmg@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			
SERVIÇO			
CONTRATADO			
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço 01 Zenide das Graças Guimarães Vieira			
Endereço profissional: 02 Rua Flor da Cachoeira			
Cidade: 06 Belo Horizonte			
Região do CRQ: 10 002100906			
Estado: 07 MG			
Telefone: 08 31 991426503			
E-mail: 09 zenideg@ryshoo.com.br			
CPF: 12 84700840625			
Bacharel em Química			
CONTRATANTE			
Nome da Empresa: 13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			
Endereço da correspondência: 14 Av. José Cândido da Silveira			
Cidade: 18 Belo Horizonte			
Região do CRQ: 22 16918			
Estado: 19 MG			
Telefone: 20 31 3489-2257			
E-mail: 21 zviola@fiemg.com.br			
CEP: 15 2000			
Bairro: 16 Horto Florestal			
Inscrição do CRQ: 17 31035-536			
Cód. de Atividade: 24 Não aplicável			
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO			
Endereço do Serviço: 25 Av. José Cândido da Silveira			
Cidade: 28 Belo Horizonte			
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			
Valor do Serviço: 35 R\$2.000.000,00			
Modalidade: 34 CONFIDENCIAL			
Tipo de Contrato: 36 7			
Data de Início/ Término: 38 01/08/2020			
Prazo: 37 24 meses			
ASSINATURAS			
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.			
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA			
Zenide das Graças Guimarães Vieira PROFISSIONAL			
Luciano CONTRATANTE			
Jose Luiz Governo do Estado de Minas Gerais Secretaria de Inovação e Tecnologia			
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.			
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69			

Certificado de Ensaio Nº 255007

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255007

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6061	3748	16/03/2021	11:53	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6061 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	17/03/2021	95,0	±	5,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	53	±	8,7E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	20	±	1,1E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	19/03/2021	0,07	±	6,5E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	17/03/2021	0,62	±	7,7E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	17/03/2021	0,033	±	1,4E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	6,4	±	4,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	232,0	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	69	±	7,9E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	<2	±	8,1E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	70	±	5,8E-02	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	24,1	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	15,5	±	1,4E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255007

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6061 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	10	1 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3748 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	129,7	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	1653,0	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	910,3	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	906,3	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255007

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255007

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND05



Figura 1: Foto



Certificado de Ensaio Nº 255007

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255007

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-9000 - Fone: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 31073-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13 Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
14 Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira					
15 Cidade Belo Horizonte					
16 Estado MG					
17 Telefone 31 3489-2257					
18 Bairro Horto Florestal					
19 E-mail zvieira@fiemg.com.br					
20 CEP 31035-536					
21 CNPJ 03773700008353					
22 Inscrição Estadual 16918					
23 Inscrição Federal 03773700008353					
24 Inscrição de Imposto de Renda Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25 Referência do Serviço Av. José Cândido da Silveira					
26 Cidade Belo Horizonte					
27 Estado MG					
28 Telefone 31 3489-2257					
29 Bairro Horto Florestal					
30 E-mail 31035-536					
31 Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
32 Valor do Serviço R\$2.000.000,00					
33 Inscrição do Serviço CONFIDENCIAL					
34 Duração do Contrato 7					
35 Data de Início do Serviço 01/08/2020					
36 Prazo 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Chefe de Serviço Serviço de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.



Certificado de Ensaio Nº 255008

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 255008

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6064	3749	16/03/2021	09:05	Nublado	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6064 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	192	±	1,1E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	13	±	7,1E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	19/03/2021	0,02	±	2,1E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	17/03/2021	0,34	±	4,2E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	17/03/2021	<0,001	±	4,3E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	6,2	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	6,5	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	170,7	±	2,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	156	±	8,2E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	158	±	1,8E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	21,5	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	2,24	±	2,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255008

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6064 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	86	44 - 169	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3749 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	214,4	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	275,5	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	80,9	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	84,7	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação



Certificado de Ensaio Nº 255008

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255008

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND06



Figura 1: Foto



Certificado de Ensaio Nº 255008

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255008

Folha: 7/7

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo - 409 - 107 andar - Ed. Aterro - Tel.: (31) 3179-9338 Fax: (31) 3173-8804 - CEP: 30175-903 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: info@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			
SERVIÇO			
CONTRATADO			
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço 01 Zenide das Graças Guimarães Vieira			
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Flor da Cachoeira			
Cidade: 06 Belo Horizonte			
Registro no CRQ: 10 002100906			
Estado: 07 MG			
Insc. Profissional: 08 31 991426503			
Título Profissional: 11 1º Bacharel em Química			
Data de Emissão: 13 59			
Bairro: 04 Jd Alvorada			
CEP: 05 30810-240			
E-mail: 09 zenideg@yahoo.com.br			
CPF: 12 34700840625			
CONTRATANTE			
Nome da Empresa: 13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			
Endereço para correspondência: 14 Av. José Cândido da Silveira			
Cidade: 18 Belo Horizonte			
Registro no CNPJ: 22 16918			
Estado: 19 MG			
Telefone: 20 31 3489-2257			
CNPJ: 21 03773700008353			
Bairro: 16 Horto Florestal			
CEP: 17 31035-536			
E-mail: 23 zviola@fiemg.com.br			
Localidade: 24 Não aplicável			
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO			
Endereço do Serviço: 25 Av. José Cândido da Silveira			
Cidade: 28 Belo Horizonte			
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			
Valor do Serviço: 35 R\$2.000.000,00			
Natureza do Serviço: 34 CONFIDENCIAL			
Tipo de Contrato: 36 7			
Data de Emissão / Validade: 38 01/08/2020			
Prazo: 37 24 meses			
ASSINATURAS			
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas. <i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA			
Responsabilidade Profissional: <i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL			
Responsabilidade do Contratante: <i>Luciano</i> CONTRATANTE			
Responsabilidade do Governo: <i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governo de Minas Gerais Instituto de Meio Ambiente e Tecnologia IMA			
Para confirmação da veracidade das informações do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69			

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/58 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.



Certificado de Ensaio Nº 255009

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255009

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6065	3750	16/03/2021	09:30	Nublado	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6065 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	67,8	±	3,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	140	±	2,3E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	23	±	3,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	18	±	9,8E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	5,8	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,1	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	247,0	±	2,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	71	±	8,2E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	17/03/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	110	±	8,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	181	±	2,1E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	24,4	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	86,5	±	7,8E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255009

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6065 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	199	118 - 309	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3750 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	127,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	809,5	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	113,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	238,8	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255009

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255009

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND07



Figura 1: Local



Certificado de Ensaio Nº 255009

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255009

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química
09	Município no CRQ		10	Registro no CRQ	002100906
11	Município da Empresa		12	Telefone	31 991426503
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		14	E-mail	zenideg@yahoo.com.br
15	Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	Belo Horizonte		18	UF	MG
19	Estado		20	CEP	31035-536
21	Município no CRQ		22	Telefone	31 3489-2257
23	16918		24	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
25	03773700008353		26	Localidade	Não aplicável
CONTRATANTE					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
27	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		28	UF	2000
29	Cidade		30	Cidade	Horto Florestal
31	Belo Horizonte		32	UF	MG
33	Município no CRQ		34	Telefone	31 3489-2257
35	16918		36	CEP	31035-536
37	03773700008353		38	Localidade	Não aplicável
39	Valor do Serviço		40	Valor do Contrato	R\$2.000.000,00
41	Confidencialidade		42	Tempo de Entrega / Validade	CONFIDENCIAL
43	7		44	Prazo	24 meses
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Departamento Regional de Minas Gerais e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255010

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255010

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6066	3751	16/03/2021	09:55	Nublado	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6066 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	135	±	7,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	315	±	5,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	41	±	6,7E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	27	±	1,4E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	5,8	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	6,2	±	3,6E-01	6,0 a 9,0	Inconclusivo
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	32,0	±	3,7E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	65	±	7,5E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	45	±	3,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	110	±	1,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	23,4	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	77,0	±	7,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255010

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6066 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	20	3 - 71	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3751 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	1279,1	±	36,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	16646,9	±	180,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	4019,8	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	4137,4	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255010

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255010

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND09



Figura 1: Local





Certificado de Ensaio Nº 255010

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255010

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319							
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO											
CONTRATADO											
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	05						
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	06						
06	Cidade Belo Horizonte		07	Estado	08						
09	Telefone 31 991426503		10	E-mail zenideg@yahoo.com.br							
10	Registro no CRQ 002100906		11	Título Profissional Bacharel em Química		12	CPF 34700840625				
CONTRATANTE											
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	17						
14	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	18						
19	Cidade Belo Horizonte		20	Estado	21						
22	Registro no CNPJ 16918		23	Telefone 31 3489-2257		24	E-mail zvieira@fiemg.com.br				
25	CNPJ 03773700008353		Localidade Não aplicável								
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
26	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		28	UF	30						
27	Cidade Belo Horizonte		29	Estado	31						
32	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		33	CNPJ 31035-536							
34	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		35	Tipo de Contrato CONFIDENCIAL		36	Tempo de Contrato 7	37	Validade do Serviço / Validade 01/08/2020	38	Prazo 24 meses
ASSINATURAS											
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.											
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA											
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL											
<i>Luciana</i> CONTRATANTE											
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI											
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.											
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69											

Certificado de Ensaio Nº 255011

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255011

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6062	3752	16/03/2021	11:30	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6062 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	137	±	8,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	69	±	1,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	25	±	1,4E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	19/03/2021	0,04	±	4,4E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	17/03/2021	4,00	±	4,9E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	17/03/2021	0,036	±	1,6E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	6,1	±	4,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,7	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	260,2	±	3,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	99	±	1,1E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	17/03/2021	0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	39	±	3,1E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	138	±	1,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	26,4	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	33,7	±	3,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255011

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6062 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	85	39 - 156	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3752 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	77,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	342,5	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	120,0	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	187,2	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255011

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255011

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND10



Figura 1: Foto



Certificado de Ensaio Nº 255011

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255011

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 10º andar - Av. Antônio Carlos, 3113-9000 - Fone: (31) 3179-9939 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 31015-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319												
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO																
CONTRATADO																
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço																
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira				03	UF	59									
Endereço (incluindo o profissional)																
02	Rua Flor da Cachoeira				04	Bairro	Jd Alvorada	05	CEP	30810-240						
Cidade																
06	Belo Horizonte				07	Estado	MG	08	Teléfono	31 991426503	09	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br			
Região do CRQ																
10	002100906				11	Bacharel em Química		12	84700840625							
CONTRATANTE																
Nome da Empresa																
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial				15	UF	2000	16	Bairro	Horto Florestal	17	CEP	31035-536			
Endereço (sem correspondência)																
14	Av. José Cândido da Silveira				18	Estado	MG	19	Teléfono	31 3489-2257	20	E-mail	zvieira@fiemg.com.br			
Cidade																
18	Belo Horizonte				21	03773700008353		22	Não aplicável							
Região do CRQ																
22	16918				ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Endereço do Serviço																
25	Av. José Cândido da Silveira				26	UF	2000	27	Bairro	Horto Florestal	28	CEP	31035-536			
Cidade																
28	Belo Horizonte				29	Estado	MG	30	Teléfono	31 3489-2257	31	CEP	31035-536			
Descrição do Serviço																
32	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante															
Valor do Serviço																
33	R\$2.000.000,00				34	CONFIDENCIAL		35	Dia do Contrato	7	36	Data do Serviço/Início	01/08/2020	37	Prazo	24 meses
ASSINATURAS																
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.																
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA																
Zenide das Graças Guimarães Vieira PROFISSIONAL																
José Luiz de Assis Pereira CONTRATANTE Governo Estado de Minas Gerais Secretaria de Inovação e Tecnologia SINA																
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.																
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69																
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.																
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.																

Certificado de Ensaio Nº 255012

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
31-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255012

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
5948	3753	15/03/2021	13:30	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 5948 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	16/03/2021	38,8	±	2,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	127	±	2,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	63	±	1,0E+01	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	18/03/2021	16	±	8,4E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	19/03/2021	0,05	±	5,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	16/03/2021	0,50	±	6,2E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	16/03/2021	0,011	±	5,0E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	15/03/2021	6,9	±	5,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	15/03/2021	6,8	±	4,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	15/03/2021	305,6	±	3,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	32	±	3,7E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	16/03/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	17	±	1,4E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	49	±	5,6E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	15/03/2021	25,4	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	33,6	±	3,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255012

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº5948 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	16/03/2021	292	185 - 431	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº3753 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	31/03/2021	103,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	392,2	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	23/03/2021	<3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	47,2	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255012

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255012

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND11 J



AND11 LOCAL



AND11 M



Figura 1: Foto



Certificado de Ensaio Nº 255012

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LO) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255012

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-9000 - Fone: (31) 3179-9939 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 31035-002 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF: 59	
02	Endereço profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro: Jd Alvorada	
05	Cidade: Belo Horizonte		06	Estado: MG	
07	Telefone: 31 991426503		08	E-mail: zenideg@ryshoo.com.br	
09	Registro no CRQ: 002100906		10	Código de Registro: Bacharel em Química	
11	Nome da Empresa		12	CPF: 34700840625	
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial				
14	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		15	UF: 2000	
16	Cidade: Belo Horizonte		17	Bairro: Horto Florestal	
18	Estado: MG		19	Telefone: 31 3489-2257	
20	Registro no CRQ: 16918		21	E-mail: zvieira@fiemg.com.br	
22	Código de Registro: 03773700008353		23	Código de Registro: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
24	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		25	UF: 2000	
26	Cidade: Belo Horizonte		27	Bairro: Horto Florestal	
28	Estado: MG		29	Telefone: 31 3489-2257	
30	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		31	CPF: 31035-536	
32	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		33	Característica: CONFIDENCIAL	
34	Duração do Serviço: 7		35	Data de Conclusão: 01/08/2020	
36	Prazo: 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luiz</i> Chefe de Serviço Serviço de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255018

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255018

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6167	3754	16/03/2021	10:10	Nublado	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6127 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	74,4	±	4,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	33	±	5,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	25	±	1,4E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	7,2	±	5,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	208,4	±	2,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	46	±	5,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	17/03/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	9	±	7,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	55	±	6,3E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	22,3	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	18/03/2021	5,31	±	4,8E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255018

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6127 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	133	74 - 223	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3754 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	221,9	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	330,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	654,6	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	659,2	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255018

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255018

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND24



Figura 1: Local





Certificado de Ensaio Nº 255018

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255018

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
06	Cidade Belo Horizonte		07	Estado	MG
08	Telefone 31 991426503		09	E-mail	zenideg@yahoo.com.br
10	Registro no CRQ 002100906		11	Título Profissional	Bacharel em Química
12			13	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
14	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
16	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		17	Cidade	Horto Florestal
18	Cidade Belo Horizonte		19	Estado	MG
20	Telefone 31 3489-2257		21	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
22	Registro no CNPJ 16918		23	CNPJ	03773700008353
24			25	Local de Trabalho	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
26	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		27	UF	2000
28	Cidade Belo Horizonte		29	Estado	MG
30	Telefone 31 3489-2257		31	CNPJ	31035-536
32	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
33	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Observações CONFIDENCIAL	
35	Data de Conclusão 7		36	Data de Entrega/Validade 01/08/2020	
37	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					

VINCULAÇÃO LEGAL
A ART é exigida pela Lei 2800/58 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.



Certificado de Ensaio Nº 255019

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151 / ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255019

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6068	3755	16/03/2021	10:58	Nublado	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6068 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	263	±	1,5E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	23	±	1,2E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	7,0	±	5,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,9	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	232,0	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	177	±	2,0E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	<2	±	2,0E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	178	±	2,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	22,4	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	3,61	±	3,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255019

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6068 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	156	87 - 253	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3755 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	<30	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	110,7	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	309,4	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	318,5	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255019

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255019

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND32 (2)



Figura 1: Local





Certificado de Ensaio Nº 255019

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255019

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO							
CONTRATADO							
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59		
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada		
05	Estado		06	CEP	30810-240		
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química		
09	Mg		10	Telefone	31 991426503		
11	Registro no CRQ		12	E-mail	zenideg@yahoo.com.br		
13	002100906		14	CNPJ	34700840625		
CONTRATANTE							
15	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		16	UF	2000		
17	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		18	Cidade	Horto Florestal		
19	Belo Horizonte		20	CEP	31035-536		
21	Mg		22	Telefone	31 3489-2257		
23	Registro no CNPJ		24	E-mail	zvieira@fiemg.com.br		
25	16918		26	CNPJ	03773700008353		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO							
27	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		28	UF	2000		
29	Belo Horizonte		30	Cidade	Horto Florestal		
31	Mg		32	CEP	31035-536		
33	31 3489-2257		34 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
35	Valor do Serviço		36	Valor do Contrato	37	Prazo	
38	R\$2.000.000,00		39	CONFIDENCIAL	40	7	
41	01/08/2020		42	01/08/2020		43	24 meses
ASSINATURAS							
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.							
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA							
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL							
<i>Luciano</i> CONTRATANTE							
<i>Jose Luciano de Aguiar Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia							
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.							
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69							



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255020

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-151/ ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255020

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6069	3756	16/03/2021	10:40	Nublado	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6069 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	28,1	±	1,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	17/03/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	23	±	3,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	25	±	1,3E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	7,5	±	5,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,2	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	309,3	±	3,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	12	±	1,4E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	13	±	1,0E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/03/2021	25	±	2,9E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	21,2	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	5,13	±	4,6E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255020

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6069 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	17/03/2021	31	7 - 89	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3756 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	178,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	209,8	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	<3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	<3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255020

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255020

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND33



Figura 1: Local



Certificado de Ensaio Nº 255020

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255020

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química
09	Município no CRQ		10	Registro no CRQ	002100906
11	Município da Empresa		12	CNPJ	31 991426503
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		14	UF	MG
15	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	31 991426503
17	Belo Horizonte		18	CEP	31 991426503
19	Município no CRQ		20	Telefone	31 3489-2257
21	16918		22	CPF	03773700008353
23	03773700008353		24	Local de Trabalho	Horto Florestal
25	Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Belo Horizonte		28	Cidade	Horto Florestal
29	Município no CRQ		30	Telefone	31 3489-2257
31	16918		32	CEP	31035-536
33	03773700008353		34	Atividade Técnica do Serviço	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
35	Atividade de Serviço: Av. José Cândido da Silveira		36	UF	2000
37	Belo Horizonte		38	Cidade	Horto Florestal
39	Município no CRQ		40	Telefone	31 3489-2257
41	16918		42	CEP	31035-536
43	03773700008353		44	Descrição de Serviço	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
45	Valor do Serviço		46	Valor do Contrato	R\$2.000.000,00
47	CONFIDENCIAL		48	Valor do Serviço / mês	7
49	01/08/2020		50	Prazo	24 meses
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
Zenide das Graças Guimarães Vieira PROFISSIONAL					
José Luciano de Almeida Pereira CONTRATANTE Governador do Estado de Minas Gerais Secretaria de Estado de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255028

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-151/ ISTQ-2021-178

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
30-03-2021

Data de emissão
01-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255028

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6063	3757	16/03/2021	11:08	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6063 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	17/03/2021	71,0	±	4,1E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	17/03/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	17/03/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	23/03/2021	20	±	1,1E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	24/03/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	16/03/2021	7,0	±	5,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	16/03/2021	7,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	16/03/2021	252,5	±	2,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	29	±	3,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	17/03/2021	0,2	±	2,7E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	18/03/2021	37	±	4,3E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	16/03/2021	22,2	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	17/03/2021	4,80	±	4,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255028

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6063 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	17/03/2021	230	68 - 700	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	17/03/2021	230	68 - 700	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3757 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	19/03/2021	66,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	19/03/2021	162,7	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	19/03/2021	30,7	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	19/03/2021	32,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255028

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255028

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta:

AND48 UTM

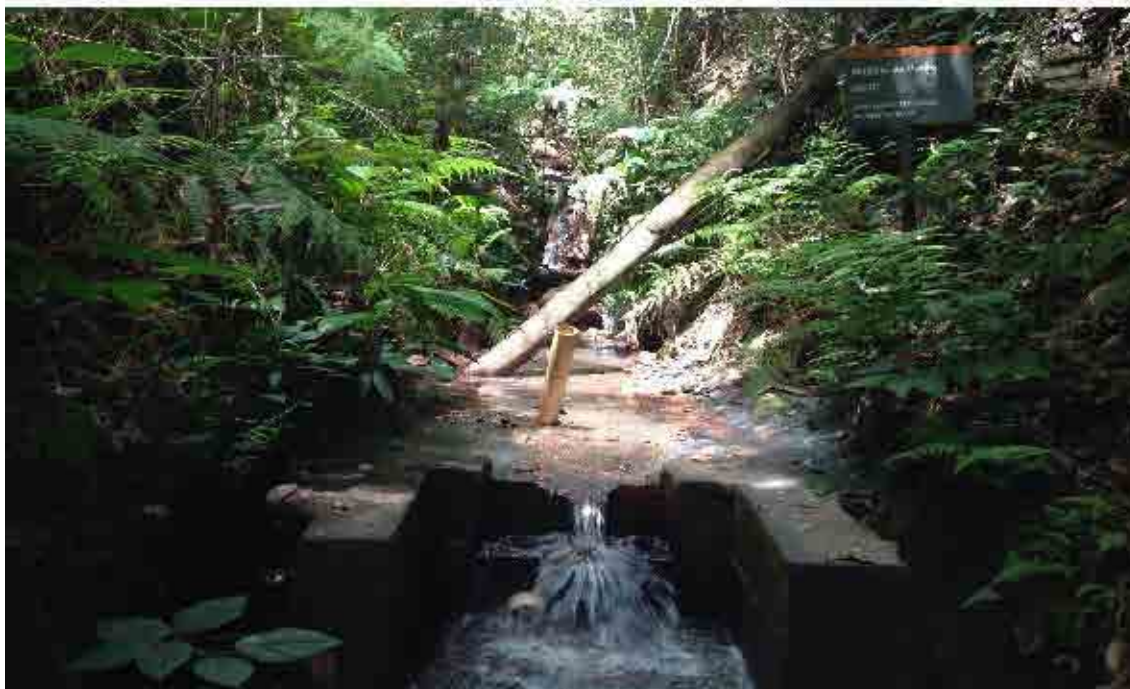


Figura 1: Local





Certificado de Ensaio Nº 255028

Folha: 6/7

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255028

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	CEP		06	Belo Horizonte	
07	Estado		08	Telefone	
09	MG		10	31 991426503	
11	Registro no CRQ		12	E-mail	
13	002100906		14	zenideg@yahoo.com.br	
15	1º		16	2º	
17	Bacharel em Química		18	34700840625	
CONTRATANTE					
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF	
21	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		22	Cidade	
23	Belo Horizonte		24	Horto Florestal	
25	CEP		26	Telefone	
27	16918		28	31 3489-2257	
29	03773700008353		30	E-mail	
31	21		32	24	
33	Não aplicável		34	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
35	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		36	UF	
37	Belo Horizonte		38	Horto Florestal	
39	CEP		40	Telefone	
41	16918		42	31 3489-2257	
43	31		44	31035-536	
45	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
46	Valor do Serviço		47	Natureza do Serviço	
48	R\$2.000.000,00		49	CONFIDENCIAL	
50	Data de Conclusão		51	Data de Entrega / Validade	
52	7		53	01/08/2020	
54	37		55	24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					

Certificado de Ensaio Nº 255386

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255386

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6987	4542	13/04/2021	07:40	Nublado	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6987 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	68,9	±	4,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	58	±	9,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	39	±	6,4E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	2,7	±	1,5E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	25	±	1,3E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	7,3	±	5,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,8	±	4,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	146,2	±	1,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	48	±	5,5E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	20	±	1,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	68	±	7,8E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	22,0	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	7,53	±	6,8E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255386

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6987 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	14/04/2021	1400	520 - 4000	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	14/04/2021	>24196	14395 - ∞	1000	Não atende
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	420	283 - 597	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4542 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	27/04/2021	327,7	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	679,3	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	28/04/2021	4,2	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	105,3	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255386

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255386

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255386

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-900 - Belo Horizonte - MG - CEP: 30133-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (logradouro, número, complemento) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
Bacharel em Química					
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Nome da Empresa		15	UF	2000
14	Endereço (logradouro, número, complemento) Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal
17	Cidade		18	Estado	MG
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Região do CRQ		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
23	16918		24	CNPJ	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Bairro	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Estado	MG
31	Região do CRQ		32	Telefone	31 3489-2257
33	31035-536		34	CNPJ	31035-536
35 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
36	Valor do Serviço		37	Confidencial	CONFIDENCIAL
38	R\$2.000.000,00		39	Dia do Contrato	7
40	34		41	Data de Início/Validade	01/08/2020
42	37		43	Prazo	24 meses
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luiz</i> Governador do Conselho de Administração da Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

Certificado de Ensaio Nº 255387

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255387

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6988	4543	13/04/2021	11:25	Bom	AND05	CÔRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6988 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	85,0	±	4,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	55	±	9,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	22	±	3,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	2,1	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	21	±	1,1E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	16/04/2021	0,12	±	1,2E-02	0,1	Não Atende
Nitrato / mg N/L	15/04/2021	1,44	±	1,8E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	15/04/2021	0,016	±	6,9E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	7,6	±	5,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,6	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	93,4	±	1,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	45	±	5,2E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	9	±	7,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	54	±	6,2E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	25,3	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	16,2	±	1,5E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255387

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6988 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	< 1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4543 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	319,3	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	1774,3	±	36,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	1041,1	±	50,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	1052,1	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255387

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255387

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255387

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF: 59	
02	Endereço profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro: Jd Alvorada	
05	Cidade: Belo Horizonte		06	Estado: MG	
07	Telefone: 31 991426503		08	E-mail: zenideg@ryshoo.com.br	
09	Região do CRQ: 002100906		10	CPF: 34700840625	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		15	UF: 2000	
14	Cidade: Belo Horizonte		16	Bairro: Horto Florestal	
17	Estado: MG		18	Telefone: 31 3489-2257	
19	Região do CRQ: 16918		20	E-mail: zvieira@fiemg.com.br	
21	CNPJ: 03773700008353		22	CPF: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		26	UF: 2000	
27	Cidade: Belo Horizonte		28	Bairro: Horto Florestal	
29	Estado: MG		30	Telefone: 31 3489-2257	
31	Região do CRQ: 16918		32	E-mail: 31035-536	
33	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
34	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		35	Característica: CONFIDENCIAL	
36	Duração do Contrato: 7		37	Data de Início/ Término: 01/08/2020	
38	Prazo: 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Chefe de Serviço Serviço de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255388

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255388

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6989	4544	13/04/2021	09:35	Bom	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6989 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	228	±	1,3E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	16	±	2,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	33	±	1,8E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	16/04/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	15/04/2021	1,05	±	1,3E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	15/04/2021	<0,001	±	4,3E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	8,0	±	5,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,5	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	186,6	±	2,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	139	±	1,6E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	28	±	2,3E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	167	±	1,9E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	20,4	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	1,56	±	1,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255388

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6989 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	41	12 - 91	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4544 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26-04-2021	77,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26-04-2021	159,4	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26-04-2021	62,1	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26-04-2021	81,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação



Certificado de Ensaio Nº 255388

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255388

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255388

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503
09	Registro no CRQ		10	Título Profissional	Bacharel em Química
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	Cidade		18	Estado	MG
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Registro no CNPJ		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
23	16918		24	Localidade	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		32	CNPJ	31035-536
33	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Observações	CONFIDENCIAL
35	Data de Emissão 01/08/2020		36	Tipo de Serviço	7
37	Prazo		38	Validade	24 meses
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador do Estado de Minas Gerais Secretário de Estado de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255389

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255389

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6990	4545	13/04/2021	10:16	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6990 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	74,1	±	4,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	61	±	1,0E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	26	±	4,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	3,1	±	1,7E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	30	±	1,6E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	7,0	±	5,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	7,1	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh), in loco / mV	13/04/2021	195,3	±	2,3E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	30	±	3,5E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	0,10	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	58	±	4,7E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	88	±	1,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	26,3	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	33,1	±	3,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255389

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6990 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	20	03 - 71	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4545 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26-04-2021	72,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26-04-2021	361,5	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26-04-2021	67,5	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26-04-2021	133,2	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255389

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 255389

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255389

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319					
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO									
CONTRATADO									
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59				
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada				
05	CEP		06	Belo Horizonte					
07	Estado		08	MG					
09	Telefone		10	31 991426503					
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br					
13	Registro no CRQ		14	002100906					
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química					
17	CPF		18	34700840625					
CONTRATANTE									
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		21	CEP		
22	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		23	Cidade		24	Horto Florestal		
25	Belo Horizonte		26	MG		27	31035-536		
28	Estado		29	Telefone		30	31 3489-2257		
31	Registro no CRQ		32	E-mail		33	zviola@fiemg.com.br		
34	16918		35	03773700008353		36	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
37	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		38	UF		39	Cidade		
40	Belo Horizonte		41	MG		42	31 3489-2257		
43	Estado		44	Telefone		45	31035-536		
46	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		47	CPF		48	31035-536		
49	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		50	Natureza do Serviço CONFIDENCIAL		51	Tempo de Validade 7		
52	Data de Emissão 01/08/2020		53	Prazo 24 meses					
ASSINATURAS									
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador do Estado de Minas Gerais Secretário de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69									



Certificado de Ensaio Nº 255390

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255390

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6991	4546	13/04/2021	11:00	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6991 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	153	±	8,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	161	±	2,6E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	29	±	4,7E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	27	±	1,5E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	6,9	±	5,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,2	±	3,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	-13,2	±	-1,5E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	76	±	8,7E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	0,70	±	9,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	52	±	4,2E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	128	±	1,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	24,7	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	79,6	±	7,2E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255390

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6991 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	< 1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4546 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26-04-2021	13476,3	±	180,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	26-04-2021	18343,1	±	180,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26-04-2021	4475,4	±	50,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	26-04-2021	4804,0	±	50,0	100	Não Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255390

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255390

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255390

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	CEP		06	30810-240	
07	Estado		08	MG	
09	Telefone		10	31 991426503	
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br	
13	Registro no CRQ		14	002100906	
15	Título Profissional		16	Bacharel em Química	
17	CPF		18	34700840625	
CONTRATANTE					
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		21	UF	2000
20	Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		22	Cidade	Horto Florestal
23	CEP		24	31035-536	
25	Estado		26	MG	
27	Telefone		28	31 3489-2257	
29	E-mail		30	zviola@fiemg.com.br	
31	Registro no CNPJ		32	16918	
33	CNPJ		34	03773700008353	
35	Localização		36	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
37	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		39	UF	2000
38	Cidade		40	Horto Florestal	
41	CEP		42	31035-536	
43	Estado		44	MG	
45	Telefone		46	31 3489-2257	
47	Descrição do Serviço		48	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante	
49	Valor do Serviço		50	R\$2.000.000,00	
51	Observações		52	CONFIDENCIAL	
53	Tipo de Contrato		54	7	
55	Data de Início / Término		56	01/08/2020	
57	Prazo		58	24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Secretaria de Inovação e Tecnologia SINA					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					

Certificado de Ensaio Nº 255391

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255391

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6992	4547	13/04/2021	11:53	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6992 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	170	±	9,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	67	±	1,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	6,6	±	3,5E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	16/04/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	15/04/2021	2,26	±	2,8E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	15/04/2021	0,007	±	3,1E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	7,9	±	5,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,5	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	125,9	±	1,5E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	112	±	1,3E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	6	±	4,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	118	±	1,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	26,2	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	14,1	±	1,3E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255391

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6992 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	< 1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4547 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26-04-2021	83,7	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26-04-2021	158,3	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	28-04-2021	75,5	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26-04-2021	92,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255391

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255391

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255391

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9939 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada	
05	Cidade		06	Estado	MG	
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503	
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br	
11	002100906		12	CNPJ	34700840625	
CONTRATANTE						
13 Bacharel em Química						
CONTRATANTE						
14 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial						
15	Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal	
17	Cidade		18	Estado	MG	
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257	
21	Região do CRQ		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br	
23	16918		24	CNPJ	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	Bairro	Horto Florestal	
27	Cidade		28	Estado	MG	
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257	
31	Região do CRQ		32	CNPJ	31035-536	
33	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
34	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		35	Característica CONFIDENCIAL	36	Tipo de Contrato 7
37	Data de Entrega/Validade 01/08/2020		38	Prazo 24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Chefe de Serviço Serviço de Inovação e Tecnologia SENAI						
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69						

Certificado de Ensaio Nº 255392

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255392

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6993	4548	13/04/2021	17:15	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº6993 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	51,5	±	3,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	49	±	8,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	43	±	7,0E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	17	±	8,8E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	16/04/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	15/04/2021	0,82	±	1,0E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	15/04/2021	0,005	±	2,3E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	8,2	±	6,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,5	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	260,2	±	3,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	25	±	2,9E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	26	±	3,0E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	24,2	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	8,08	±	7,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255392

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6993 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	327	214 - 477	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4548 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26-04-2021	486,2	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	26-04-2021	622,9	±	36,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26-04-2021	31,8	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26-04-2021	54,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255392

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255392

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255392

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-9000 - Fone: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 31073-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Teléfono	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13 Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
14 Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira					
15 Cidade Belo Horizonte					
16 Estado MG					
17 Telefone 31 3489-2257					
18 Bairro Horto Florestal					
19 CEP 31035-536					
20 CNPJ 03773700008353					
21 E-mail zvieira@fiemg.com.br					
22 Cód. de Atividade Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
23 Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira					
24 Cidade Belo Horizonte					
25 Estado MG					
26 Telefone 31 3489-2257					
27 Bairro Horto Florestal					
28 CEP 31035-536					
29 Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
30 Valor do Serviço R\$2.000.000,00					
31 Modalidade CONFIDENCIAL					
32 Duração do Contrato 7					
33 Data de Início/Validade 01/08/2020					
34 Prazo 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
VINCULAÇÃO LEGAL					
A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.					
INFORMAÇÕES GERAIS					
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Chefe de Serviço Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255398

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255398

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6994	4549	13/04/2021	10:40	6994	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6994 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	70,2	±	4,1E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	177	±	2,9E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	18	±	2,9E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	8,5	±	4,6E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	8,0	±	5,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,9	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	201,4	±	2,3E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	37	±	4,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	0,20	±	2,7E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	28	±	2,3E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	65	±	7,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	24,5	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	80,6	±	7,3E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255398

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6994 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	20	03 - 59	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4549 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	112,7	±	36,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	949,2	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	528,1	±	26,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	647,2	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255398

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 255398

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255398

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química
09	Município no CRQ		10	CPF	34700840625
11	002100906		12		
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	Estado		18	CEP	31035-536
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Município no CRQ		22	CPF	03773700008353
23	16918		24	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		32	CPF	31035-536
33	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Confidencialidade CONFIDENCIAL	
35	35		36	Tempo de Validade 7	
37	37		38	Data de Emissão/Validade 01/08/2020	
39	39		40	Prazo 24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
José Luciano de Almeida Pereira Governador Estado de Minas Gerais Departamento Regional de Minas Gerais e Tecnologia Senai					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255399

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255399

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6995	4550	13/04/2021	15:20	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6995 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	13/04/2021	270	±	1,6E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	31	±	5,1E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	15/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	28	±	1,5E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	8,2	±	6,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	7,1	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	228,9	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	187	±	2,2E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	187	±	2,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	22,3	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	1,45	±	1,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255399

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6995 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	< 1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4550 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	<30	±	3,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	65,5	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	27,8	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	35,6	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255399

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 255399

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255399

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química
09	Município no CRQ		10	CPF	34700840625
11	002100906		12		
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	Estado		18	CEP	31035-536
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Município no CRQ		22	CNPJ	03773700008353
23	16918		24	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		32		
33	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Confidencialidade CONFIDENCIAL	
35			36	Termo de Validade 7	
37			38	Data de Emissão / Validade 01/08/2020	
39			40	Prazo 24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
José Luciano de Almeida Pereira Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255400

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214/ ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255400

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6996	4551	13/04/2021	15:40	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6996 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	41,1	±	2,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	36	±	5,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	15/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	26	±	1,4E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	8,3	±	6,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	7,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	232,6	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	36	±	4,1E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	9	±	7,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/04/2021	45	±	5,2E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	21,4	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	2,35	±	2,1E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255400

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6996 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	14/04/2021	119	59 - 202	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4551 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	104,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	112,0	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	<3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	4,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255400

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B		

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 255400

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255400

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenilde das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química
09	Município no CRQ		10	CPF	34700840625
11	002100906		12		
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	Estado		18	CEP	31035-536
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Município no CRQ		22	CPF	03773700008353
23	16918		24	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		32		
33	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Confidencialidade CONFIDENCIAL	
35			36	Tempo de Validade 7	
37			38	Data de Emissão / Validade 01/08/2020	
39			40	Prazo 24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
José Luciano de Almeida Pereira Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255408

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-214/ ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255408

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6997	4552	13/04/2021	15:00	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6997 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	199	±	1,2E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	19	±	1,0E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	8,2	±	6,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	13/04/2021	6,5	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	13/04/2021	272,2	±	3,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	105	±	1,2E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	14/04/2021	0,30	±	4,0E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	167	±	1,9E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	13/04/2021	21,4	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	88,0	±	8,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255408

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6997 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	14/04/2021	<1,8	0 - 4	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	14/04/2021	79	22 - 220	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4552 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	1182,5	±	36,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	26,8	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	758,1	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255408

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 255408

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255408

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319					
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO									
CONTRATADO									
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço		Zenide das Graças Guimarães Vieira						
02	Endereço residencial do profissional:		Rua Flor da Cachoeira						
03	Cidade:		Belo Horizonte						
04	Estado:		MG						
05	Inscrição Profissional:		31 991426503						
06	E-mail:		zenideg@yahoo.com.br						
07	Registro no CRQ:		002100906						
08	Título Profissional:		1º Bacharel em Química						
CONTRATANTE									
09	Nome da Empresa:		Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial						
10	Endereço da correspondência:		Av. José Cândido da Silveira						
11	Cidade:		Belo Horizonte						
12	Estado:		MG						
13	Inscrição:		31 3489-2257						
14	Telefone:		03773700008353						
15	E-mail:		zviola@fiemg.com.br						
16	Localidade:		Horto Florestal						
17	CEP:		31035-536						
18	Atividade Técnica do Serviço:		24 Não aplicável						
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
19	Endereço do Serviço:		Av. José Cândido da Silveira						
20	Cidade:		Belo Horizonte						
21	Estado:		MG						
22	Telefone:		31 3489-2257						
23	Localidade:		Horto Florestal						
24	CEP:		31035-536						
25	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante								
26	Valor do Serviço:		R\$2.000.000,00		27	Natureza do Serviço:		CONFIDENCIAL	
28	Data de Conclusão:		7		29	Data de Entrega/Validade:		01/08/2020	
30	Prazo:		24 meses						
ASSINATURAS									
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador do Estado de Minas Gerais Secretário de Estado de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade dos dados do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69									

Certificado de Ensaio Nº 255684

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
14-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255684

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7902	6334	04/05/2021	07:19	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7902 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	05/05/2021	64,8	±	3,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	24	±	3,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	14	±	7,3E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	5,2	±	3,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,6	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	134,9	±	1,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	43	±	5,0E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	25	±	2,0E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	68	±	7,8E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	19,8	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	4,75	±	4,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255684

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7902 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	05/05/2021	490	150 - 1500	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	05/05/2021	555	385 - 772	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	173	103 - 282	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6334 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/05/2021	180,8	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/05/2021	385,8	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/05/2021	89,3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/05/2021	119,9	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255684

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255684

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255684

Folha: 6/6

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira	03 APº 59	
02 Rua Rua Flor da Cachoeira	04 Bairr. Jd Alvorada	
06 Cidade Belo Horizonte	05 CEP 30810-240	
07 Estado MG	08 Telefone 31 991426503	
09 E-mail zenideg@ryshoo.com.br	12 CPF 84700840625	
10 Registro no CRQ 002100906	11 Bacharel em Química	
CONTRATANTE		
13 Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		
14 Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira	15 Nº 2000	
16 Cidade Belo Horizonte	17 Bairr. Horto Florestal	
18 Estado MG	19 Telefone 31 3489-2257	
20 CEP 16918	21 E-mail zvieira@fiemg.com.br	
22 03773700008353	24 Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
25 Referência do Serviço Av. José Cândido da Silveira	26 Nº 2000	
28 Cidade Belo Horizonte	27 Bairr. Horto Florestal	
29 Estado MG	30 Telefone 31 3489-2257	
31 CEP 31035-536		
32 Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		
33 Valor do Serviço R\$2.000.000,00	34 Natureza CONFIDENCIAL	
35 Dia de Cadastro 7	36 Data de Entrega/Validade 01/08/2020	
37 Prazo 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA		
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL		
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Chefe de Serviço Serviço de Inovação e Tecnologia SENAI		
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.		
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69		

Certificado de Ensaio Nº 255685

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255685

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7904	6335	04/05/2021	10:45	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7904 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	05/05/2021	82,4	±	4,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	46	±	7,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	18	±	2,9E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	07/05/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	06/05/2021	3,66	±	4,5E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	06/05/2021	0,011	±	4,7E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,5	±	4,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	7,0	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	55,4	±	6,4E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	35	±	4,0E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	16	±	1,3E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	51	±	5,9E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	24,1	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	16,3	±	1,5E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255685

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7904 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	10	01 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6335 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	141,1	±	26,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	1623,4	±	36,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	909,9	±	26,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	960,1	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255685

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255685

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255685

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço					
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira				
Endereço (incluindo o profissional)					
02	Rua Flor da Cachoeira				
Cidade					
03	Belo Horizonte				
Região do CRQ					
04	MG				
Número do Profissional					
05	59				
Endereço					
06	Jd Alvorada				
Cidade					
07	Belo Horizonte				
Região do CRQ					
08	MG				
Telefone					
09	31 991426503				
E-mail					
10	zenideg@ryshoo.com.br				
CPF					
11	002100906				
Curso					
12	Bacharel em Química				
Número do Profissional					
13	84700840625				
CONTRATANTE					
Nome da Empresa					
14	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial				
Endereço (incluindo a correspondência)					
15	Av. José Cândido da Silveira				
Cidade					
16	Belo Horizonte				
Região do CRQ					
17	MG				
Número da Empresa					
18	16918				
Telefone					
19	31 3489-2257				
E-mail					
20	zviola@fiemg.com.br				
CPF					
21	03773700008353				
Código de Registro					
22	002100906				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço					
23	Av. José Cândido da Silveira				
Cidade					
24	Belo Horizonte				
Região do CRQ					
25	MG				
Telefone					
26	31 3489-2257				
E-mail					
27	zviola@fiemg.com.br				
CPF					
28	03773700008353				
Código de Registro					
29	002100906				
Descrição do Serviço					
30	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
Valor do Serviço					
31	R\$2.000.000,00				
Características					
32	CONFIDENCIAL				
Tipo de Contrato					
33	7				
Data de Início/Validade					
34	01/08/2020				
Prazo					
35	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Pereira</i> Chefe de Serviço Centro de Inovação e Tecnologia SENAI - Companhia CETEC					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255686

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255686

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7905	6336	04/05/2021	09:05	Bom	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7905 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	05/05/2021	213	±	1,2E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	12	±	6,4E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	07/05/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	06/05/2021	0,80	±	9,8E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	06/05/2021	<0,001	±	4,3E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,3	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,5	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	123,3	±	1,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	119	±	1,4E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	11	±	8,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	130	±	1,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	20,8	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	5,78	±	5,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255686

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7905 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	10	01 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6336 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	97,4	±	1,3	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	296,2	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	80,8	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	81,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação



Certificado de Ensaio Nº 255686

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255686

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255686

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química
09	Município no CRQ		10	CPF	34700840625
11	002100906		12		
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	Estado		18	CEP	31035-536
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Município no CRQ		22	CPF	03773700008353
23	16918		24	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Descrição do Serviço		32	31035-536	
33	Mônitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
34	Valor do Serviço		35	Tipo de Contrato	
36	R\$2.000.000,00		37	7	
38	Prazo		39	01/08/2020	
40	CONFIDENCIAL		41	24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
José Luciano de Almeida Pereira Gestor Inovação e Tecnologia CETEC					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255687

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255687

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7908	6337	04/05/2021	10:12	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7908 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	05/05/2021	66,7	±	3,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	43	±	7,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	16	±	8,8E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	5,8	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	7,0	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	34,7	±	4,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	43	±	5,0E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	0,10	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	20	±	1,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	63	±	7,3E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	25,2	±	1,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	29,2	±	2,6E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255687

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7908 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	20	02 - 71	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6337 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	55,3	±	1,3	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	144,9	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	72,4	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	81,2	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255687

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 255687

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255687

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
06	Cidade: Belo Horizonte		07	Estado	MG
08	Telefone: 31 991426503		09	E-mail	zenideg@yahoo.com.br
10	Registro no CRQ: 002100906		11	Título Profissional	Bacharel em Química
12			13	CPF	34700840625
CONTRATANTE					
14	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
16	Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		17	Cidade	Horto Florestal
18	Cidade: Belo Horizonte		19	Estado	MG
20	Telefone: 31 3489-2257		21	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
22	Registro no CNPJ: 16918		23	CPF do Localizador	31035-536
24			25	Localizador	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
26	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		27	UF	2000
28	Cidade: Belo Horizonte		29	Estado	MG
30	Telefone: 31 3489-2257		31	CNPJ	31035-536
32	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
33	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		34	Observações: CONFIDENCIAL	
35	Data de Criação: 7		36	Data de Entrega/Validade: 01/08/2020	
37	Prazo: 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255688

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255688

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7909	6338	04/05/2021	09:30	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7909 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	04/05/2021	206	±	12,0E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	213	±	3,5E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	48	±	7,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	43	±	2,3E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,1	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,2	±	3,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	-7,1	±	-8,3E-02	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	58	±	6,7E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	0,5	±	6,7E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	13	±	1,0E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	71	±	8,2E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	22,1	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	81,3	±	7,4E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255688

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7909 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	20	02 - 59	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6338 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	12941,8	±	50,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	17103,9	±	180,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	4393,5	±	50,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	4494,2	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255688

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 255688

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255688

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço		02	Nome do Profissional	
	Zenide das Graças Guimarães Vieira			Zenide das Graças Guimarães Vieira	
03	Endereço residencial do profissional		04	UF	
	Rua Flor da Cachoeira			59	
05	Cidade		06	Estado	
	Belo Horizonte			MG	
07	Registro no CRQ		08	Telefone	
	002100906			31 991426503	
09	E-mail		10	Título Profissional	
	zenideg@yahoo.com.br			Bacharel em Química	
11	CPF		12	Número de Inscrição Profissional	
	34700840625			03773700008353	
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa		14	Endereço da correspondência	
	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			Av. José Cândido da Silveira	
15	Cidade		16	UF	
	Belo Horizonte			MG	
17	Registro no CNPJ		18	Telefone	
	16918			31 3489-2257	
19	E-mail		20	Título Profissional	
	zviola@fiemg.com.br			Bacharel em Química	
21	CPF		22	Número de Inscrição Profissional	
	Não aplicável			03773700008353	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
23	Endereço do Serviço		24	UF	
	Av. José Cândido da Silveira			MG	
25	Cidade		26	Telefone	
	Belo Horizonte			31 3489-2257	
27	Descrição do Serviço		28	Título Profissional	
	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			Bacharel em Química	
29	Valor do Serviço		30	Data de Conclusão	
	R\$2.000.000,00			7	
31	Natureza do Serviço		32	Data de Emissão / Validade	
	CONFIDENCIAL			01/08/2020	
33	Prazo		34	Assinatura	
	24 meses			[Assinatura]	
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
Zenide das Graças Guimarães Vieira PROFISSIONAL					
[Assinatura] CONTRATANTE					
José Luciano de Almeida Pereira Gestor de Qualidade e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade das informações deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					

Certificado de Ensaio Nº 255689

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255689

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7910	6339	04/05/2021	11:05	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7910 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	04/05/2021	164	±	9,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	22	±	3,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	31	±	1,6E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	07/05/2021	0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	06/05/2021	0,88	±	1,1E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	06/05/2021	0,003	±	1,3E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,4	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,8	±	4,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	84,4	±	9,8E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	55	±	6,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	12	±	9,7E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	67	±	7,7E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	24,6	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	7,71	±	7,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255689

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7910 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6339 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	107,9	±	1,3	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	186,6	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/05/2021	21,4	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	96,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255689

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255689

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255689

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30173-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF 59	
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro Jd Alvorada	
05	Cidade Belo Horizonte		06	Estado MG	
07	Telefone 31 991426503		08	E-mail zenideg@ryshoo.com.br	
09	Registro no CRQ 002100906		10	Código Profissional Bacharel em Química	
11	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		12	CPF 34700840625	
13	Endereço da Empresa Av. José Cândido da Silveira		14	UF 2000	
15	Cidade Belo Horizonte		16	Bairro Horto Florestal	
17	Estado MG		18	Telefone 31 3489-2257	
19	E-mail zvieira@fiemg.com.br		20	CPF 31035-536	
21	CNPJ 03773700008353		22	Código de Serviço Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
23	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		24	UF 2000	
25	Cidade Belo Horizonte		26	Bairro Horto Florestal	
27	Estado MG		28	Telefone 31 3489-2257	
29	E-mail 31035-536		30	CPF 31035-536	
31	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
32	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		33	Característica CONFIDENCIAL	
34	Duração do Contrato 7		35	Data de Início do Serviço 01/08/2020	
36	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Gerente Gestão e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

Certificado de Ensaio Nº 255690

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255690

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7911	6340	04/05/2021	17:00	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7911 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	04/05/2021	66,1	±	3,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	22	±	3,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	17	±	9,0E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	07/05/2021	0,08	±	7,7E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	06/05/2021	0,82	±	1,0E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	06/05/2021	0,006	±	2,5E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,6	±	4,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,6	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	187,3	±	2,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	39	±	4,50E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	4	±	3,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	43	±	5,0E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	23,1	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	3,77	±	3,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255690

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7911 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	132	71 - 220	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6340 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	208,0	±	1,3	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	301,5	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	23,1	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	43,8	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255690

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255690

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255690

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 10º andar - Av. Antônio Carlos, 3113-900 - Belo Horizonte - MG - CEP: 31035-002 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal
17	Cidade		18	Estado	MG
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Região do CRQ		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
23	16918		24	CNPJ	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Bairro	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Estado	MG
31	Região do CRQ		32	Telefone	31 3489-2257
33	31035-536				
34	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
35	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		36	Tipos de Contrato	7
37	34 CONFIDENCIAL		38	Data de Início/ Término	01/08/2020
39			40	Prazo	24 meses
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Gestor Serviço de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255696

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N^o 255696

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7913	6341	04/05/2021	09:54	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra n ^o 7913 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG n ^o 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	04/05/2021	69,2	±	4,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	43	±	7,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	35	±	5,7E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	12	±	6,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,8	±	5,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,6	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	29,3	±	3,4E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	30	±	3,5E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	12	±	9,7E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	42	±	4,8E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	21,3	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	14,4	±	1,3E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255696

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7913 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	31	07 - 89	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6341 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	160,5	±	26,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	336,6	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	502,5	±	26,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	506,5	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255696

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 255696

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255696

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada	
05	CEP		06	002100906		
07	Estado		08	MG		
09	Telefone		10	31 991426503		
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br		
13	Título Profissional		14	Bacharel em Química		
15	CPF		16	34700840625		
CONTRATANTE						
17	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		18	UF		2000
19	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		21	Cidade		Horto Florestal
22	CEP		23	31035-536		
24	Estado		25	MG		
26	Telefone		27	31 3489-2257		
28	E-mail		29	zvieira@fiemg.com.br		
30	CNPJ		31	03773700008353		
32	Localização		33	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
34	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		35	UF		2000
36	Cidade		37	Horto Florestal		
38	CEP		39	31035-536		
40	Estado		41	MG		
42	Telefone		43	31 3489-2257		
44	E-mail		45	31035-536		
Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante						
46	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		47	Natureza do Serviço CONFIDENCIAL		
48	Prazo de Entrega 7		49	Data de Entrega / Validade 01/08/2020		
50	Prazo 24 meses					
ASSINATURAS						
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia						
Para confirmação da veracidade das informações do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						



Certificado de Ensaio Nº 255697

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300 / ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255697

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7914	6342	04/05/2021	11:42	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7914 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	04/05/2021	290	±	1,7E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	20	±	1,1E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,9	±	5,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,9	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh), in loco / mV	04/05/2021	91,1	±	1,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	110	±	1,3E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	3	±	2,4E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	113	±	1,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	23,1	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	1,82	±	1,6E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255697

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7914 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6342 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/05/2021	35,1	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	64,8	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	13/05/2021	39,7	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	44,9	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255697

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 255697

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LO) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255697

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503
09	Município no CRQ		10	E-mail	zenideg@yahoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	Estado		18	CEP	31035-536
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Município no CRQ		22	E-mail	zviola@fiemg.com.br
23	16918		24	Localidade	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Município no CRQ		32	CNPJ	31035-536
33	002100906		34	Descrição do Serviço	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante
35	Valor do Serviço		36	Valor do Contrato	7
37	R\$2.000.000,00		38	Data do Serviço / Validade	01/08/2020
39	Confidencialidade		40	Prazo	24 meses
41	CONFIDENCIAL		ASSINATURAS		
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Aguiar Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255698

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-300/ ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 255698

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7915	6343	04/05/2021	12:00	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7915 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	04/05/2021	79,7	±	4,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	05/05/2021	10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	11	±	5,9E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,4	±	4,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	7,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	90,0	±	1,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	30	±	3,5E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	30	±	3,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	20,8	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	2,05	±	1,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255698

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7915 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	05/05/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6343 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	13/05/2021	86,5	±	1,3	300	Atende
Ferro Total / µg/L	13/05/2021	101,6	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/05/2021	<3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	13/05/2021	4,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255698

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 255698

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255698

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	CEP		06	30810-240	
07	Estado		08	MG	
09	Telefone		10	31 991426503	
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br	
13	Registro no CRQ		14	002100906	
15	Título Profissional		16	Bacharel em Química	
17	CPF		18	34700840625	
CONTRATANTE					
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		21	UF	2000
20	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		22	Cidade	Horto Florestal
23	CEP		24	31035-536	
25	Estado		26	MG	
27	Telefone		28	31 3489-2257	
29	E-mail		30	zviola@fiemg.com.br	
31	Registro no CNPJ		32	16918	
33	CNPJ		34	03773700008353	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
35	Atividade de Serviço: Av. José Cândido da Silveira		36	UF	2000
37	Cidade		38	Horto Florestal	
39	CEP		40	31035-536	
41	Estado		42	MG	
43	Telefone		44	31 3489-2257	
45	E-mail		46	31035-536	
47	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
48	Valor do Serviço		49	Natureza do Serviço	
50	R\$2.000.000,00		51	CONFIDENCIAL	
52	Prazo		53	Data de Conclusão	
54	24 meses		55	7	
56	Data de Emissão/Validade		57	Prazo	
58	01/08/2020		59	24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255706

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-300/ ISTQ-2021-284

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
14-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255706

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7917	6344	04/05/2021	11:29	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7917 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	05/05/2021	99,3	±	5,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	05/05/2021	19	±	3,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	05/05/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/05/2021	10	±	5,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	07/05/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	04/05/2021	6,9	±	5,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	04/05/2021	6,9	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	04/05/2021	73,4	±	8,5E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	07/05/2021	39	±	4,5E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	06/05/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/05/2021	57	±	6,6E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	04/05/2021	23,3	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	06/05/2021	10,4	±	9,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255706

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7917 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	05/05/2021	79	22 - 220	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	05/05/2021	330	100 - 1000	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6345 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/05/2021	88,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/05/2021	332,1	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/05/2021	71,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/05/2021	129,6	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255706

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B		

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 255706

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255706

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química
09	Município no CRQ		10	CPF	34700840625
11	002100906		12		
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	Estado		18	CEP	31035-536
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Município no CRQ		22	CPF	03773700008353
23	16918		24	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Município no CRQ		32	CPF	31035-536
33	255706		34	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante	
35	Valor do Serviço		36	Tipo de Contrato	7
37	R\$2.000.000,00		38	Data de Início / Término	01/08/2020
39	Nível de Sigilo		40	Prazo	
41	CONFIDENCIAL		42	24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Aguiar Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255723

Folha: 1/4

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-300

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 255723

Folha: 2/4

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
7906	04/05/2021	09:40	Bom	PDE 06 - Dreno 1	Dreno de Fundo 01-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7906 PDE 06 - Dreno 1			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	05/05/2021	157	±	9,1E+00	nd	---
pH, in loco	04/05/2021	6,3	±	3,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	07/05/2021	76	±	8,7E-01	500	Atende
Turbidez/ NTU	06/05/2021	73,8	±	6,7E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 255723

Folha: 3/4

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255723

Folha: 4/4

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	CEP		06	Belo Horizonte	
07	Estado		08	Telefone	
08	MG		09	31 991426503	
09	E-mail		10	CPF	
10	zenideg@yahoo.com.br		11	34700840625	
12	Título Profissional		13	Bacharel em Química	
CONTRATANTE					
14	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	
15	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	
16	Belo Horizonte		17	Horto Florestal	
17	CEP		18	Telefone	
18	16918		19	31 3489-2257	
19	Estado		20	E-mail	
20	MG		21	zviola@fiemg.com.br	
21	CNPJ		22	Localidade	
22	03773700008353		23	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
24	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		25	UF	
25	Cidade		26	Cidade	
26	Belo Horizonte		27	Horto Florestal	
27	Estado		28	Telefone	
28	MG		29	31 3489-2257	
29	CNPJ		30	CPF	
30	03773700008353		31	31035-536	
31	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		32	Valor do Serviço	
32			33	R\$2.000.000,00	
33	Valor do Serviço		34	Prazo	
34	CONFIDENCIAL		35	7	
35	Data de Emissão		36	Data de Validade	
36	01/08/2020		37	24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador do Estado de Minas Gerais Secretário de Estado de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade das informações deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 255724

Folha: 1/4

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-300

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
14-05-2021

Data de emissão
19-05-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 255724

Folha: 2/4

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
7907	04/05/2021	09:45	Bom	PDE 06 - Dreno 2	Dreno de Fundo 02-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7907 PDE 06 - Dreno 2			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	05/05/2021	158	±	9,2E+00	nd	---
pH, in loco	04/05/2021	6,3	±	3,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	07/05/2021	77	±	8,9E-01	500	Atende
Turbidez/ NTU	06/05/2021	79,8	±	7,2E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255724

Folha: 3/4

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255724

Folha: 4/4

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço		02	Nome do Profissional	
	Zenide das Graças Guimarães Vieira			Zenide das Graças Guimarães Vieira	
03	Endereço residencial do profissional		04	UF	
	Rua Flor da Cachoeira			59	
05	Cidade		06	Estado	
	Belo Horizonte			MG	
07	Registro no CRQ		08	Telefone	
	002100906			31 991426503	
09	E-mail		10	Título Profissional	
	zenideg@yahoo.com.br			Bacharel em Química	
11	CPF		12	Número de Inscrição Profissional	
	34700840625			03773700008353	
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa		14	Endereço da correspondência	
	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			Av. José Cândido da Silveira	
15	Cidade		16	UF	
	Belo Horizonte			MG	
17	Registro no CNPJ		18	Telefone	
	16918			31 3489-2257	
19	E-mail		20	Título Profissional	
	zviola@fiemg.com.br			Bacharel em Química	
21	CPF		22	Número de Inscrição Profissional	
	31035-536			03773700008353	
23	Local de Trabalho		24	Número de Inscrição Profissional	
	Horto Florestal			Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço		26	UF	
	Av. José Cândido da Silveira			MG	
27	Cidade		28	Telefone	
	Belo Horizonte			31 3489-2257	
29	Descrição do Serviço		30	Título Profissional	
	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			Bacharel em Química	
31	Valor do Serviço		32	Tipo de Contrato	
	R\$2.000.000,00			7	
33	Observações		34	Data de Entrega / Validade	
	CONFIDENCIAL			01/08/2020	
35	Prazo		36	Assinatura	
	24 meses			Zenide das Graças Guimarães Vieira	
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
Zenide das Graças Guimarães Vieira PROFISSIONAL					
Jose Luciano de Almeida Pereira CONTRATANTE Governo Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					

Certificado de Ensaio Nº 256176

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 256176

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9558	7899	01/06/2021	07:25	Nublado	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9558 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/06/2021	64,0	±	3,7E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	20	±	3,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	11	±	1,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	29	±	1,5E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	4,8	±	3,5E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	01/06/2021	6,9	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	153,8	±	1,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	37	±	4,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	15	±	1,2E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	52	±	6,0E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	17,5	±	9,5E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	4,67	±	4,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256176

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9558 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	02/06/2021	2300	608 - 7000	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	02/06/2021	6488	4245 - 9414	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	465	322 - 647	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7899 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	160,2	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	379,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	10/06/2021	41,5	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	60,8	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256176

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 256176

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

- 7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.
- 7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.
- 7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.
- 7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.
- 7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256176

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 10º andar - Av. Antônio Carlos, 311 - 31790-000 - Fone: (31) 3473-8801 - CEP: 31075-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF 59	
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro Jd Alvorada	
05	Cidade Belo Horizonte		06	Estado MG	
07	Telefone 31 991426503		08	E-mail zenideg@ryshoo.com.br	
09	Registro no CRQ 002100906		10	Código de Registro Profissional Bacharel em Química	
11	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		12	CPF 34700840625	
13	Endereço da Empresa Av. José Cândido da Silveira		14	UF 2000	
15	Cidade Belo Horizonte		16	Bairro Horto Florestal	
17	Estado MG		18	Telefone 31 3489-2257	
19	E-mail zvieira@fiemg.com.br		20	CPF 31035-536	
21	CNPJ 03773700008353		22	Código de Registro Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
23	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		24	UF 2000	
25	Cidade Belo Horizonte		26	Bairro Horto Florestal	
27	Estado MG		28	Telefone 31 3489-2257	
29	E-mail 31035-536		30	CPF 31035-536	
31	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
32	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		33	Característica CONFIDENCIAL	
34	Duração do Serviço 7		35	Data de Início 01/08/2020	
36	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luiz</i> Chefe de Serviço Governo Estado de Minas Gerais Secretaria de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

Certificado de Ensaio Nº 256177

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 256177

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9560	7900	01/06/2021	12:00	Nublado	AND05	CÔRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9560 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/06/2021	79,0	±	4,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	48	±	7,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	18	±	2,9E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	14	±	7,4E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/06/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	02/06/2021	0,91	±	1,1E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	02/06/2021	0,004	±	1,6E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,5	±	4,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	7,7	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	22,5	±	2,6E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	104	±	1,2E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	6	±	4,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	110	±	1,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	22,0	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	14,8	±	1,3E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256177

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9560 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	331	216 - 481	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7900 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	110,2	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	201,3	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	39,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	101,0	±	1,3	100	Inconclusivo

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256177

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não é possível declarar conformidade frente às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008 embora o resultado do ensaio Manganês Total esteja acima do limite.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 256177

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256177

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-000 Belo Horizonte - MG - CEP: 31131-002 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal
17	Cidade		18	Estado	MG
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Região do CRQ		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
23	16918		24	CNPJ	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Bairro	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Estado	MG
31	Região do CRQ		32	Telefone	31 3489-2257
33	31035-536		34	CNPJ	31035-536
Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
35	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		36	Confidencial	CONFIDENCIAL
37	Duração do Serviço 7		38	Data de Conclusão	01/08/2020
39	Prazo de Garantia		40	Prazo	24 meses
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Chefe de Serviço Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 256178

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256178

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9561	7901	01/06/2021	09:42	Nublado	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9561 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/06/2021	201	±	1,2E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	11	±	5,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/06/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	02/06/2021	0,50	±	6,2E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	02/06/2021	<0,001	±	4,3E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,7	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	60,1	±	7,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	122	±	1,4E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	20	±	1,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	142	±	1,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	18,5	±	1,0E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	1,12	±	1,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256178

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9561 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	131	68 - 218	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7901 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	68,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	101,6	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	71,8	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	12/06/2021	78,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação



Certificado de Ensaio Nº 256178

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256178

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256178

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada	
05	CEP		06	Belo Horizonte		
07	Estado		08	MG		
09	Telefone		10	31 991426503		
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br		
13	Registro no CRQ		14	002100906		
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química		
CONTRATANTE						
17	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		18	UF		2000
19	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		21	Cidade		Horto Florestal
22	CEP		23	Belo Horizonte		
24	Estado		25	MG		
26	Telefone		27	31 3489-2257		
28	E-mail		29	zviola@fiemg.com.br		
30	Registro no CNPJ		31	16918		
32	CNPJ		33	03773700008353		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
34	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		35	UF		2000
36	Cidade		37	Belo Horizonte		
38	Estado		39	MG		
40	Telefone		41	31 3489-2257		
42	CNPJ		43	31035-536		
31 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante						
44	Valor do Serviço		45	R\$2.000.000,00		
46	Natureza do Serviço		47	CONFIDENCIAL		
48	Tempo de Entrega		49	7		
50	Data de Entrega / Validade		51	01/08/2020		
52	Prazo		53	24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>Jose Luciano de Aguiar Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI						
Para confirmação da veracidade das informações do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						



Certificado de Ensaio Nº 256179

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256179

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9562	7902	01/06/2021	11:00	Nublado	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9562 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	01/06/2021	27,0	±	1,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	15	±	8,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,4	±	3,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	6,5	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	56,8	±	6,6E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	19	±	2,2E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	11	±	8,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	30	±	3,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	19,5	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	0,97	±	8,7E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256179

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9562 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	10	01 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7902 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	200,0	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	357,0	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	79,3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	92,6	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256179

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256179

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256179

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química
09	Município no CRQ		10	CPF	34700840625
11	002100906		12		
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	Estado		18	CEP	31035-536
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Município no CRQ		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
23	16918		24	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		32		
33	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Confidencialidade CONFIDENCIAL	
35			36	Tempo de Validade 7	
37			38	Data de Emissão / Validade 01/08/2020	
39			40	Prazo 24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
José Luciano de Almeida Pereira Governador Estado de Minas Gerais Departamento Regional de Minas Gerais e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 256180

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256180

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9563	7903	01/06/2021	11:35	Nublado	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9563 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/06/2021	162	±	9,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	160	±	2,6E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	87	±	1,4E+01	75	Não atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	22	±	1,1E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,0	±	3,7E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	01/06/2021	6,1	±	3,6E-01	6,0 a 9,0	Inconclusivo
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	-8,8	±	-1,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	64	±	7,4E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	0,3	±	4,0E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	43	±	3,5E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	107	±	1,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	21,0	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	59,8	±	5,4E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256180

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9563 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	10	01 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7903 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	12/06/2021	13954,1	±	180,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	12/06/2021	18103,7	±	180,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	4266,4	±	50,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	12/06/2021	5359,9	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256180

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}-1$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256180

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256180

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Estado	MG
09	Telefone		10	E-mail	zenideg@yahoo.com.br
11	31 991426503		12	CPF	34700840625
13	Título Profissional Bacharel em Química				
CONTRATANTE					
14	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
16	Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		17	Cidade	Horto Florestal
18	Estado		19	CEP	31035-536
20	Belo Horizonte		21	Estado	MG
22	Telefone		23	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
24	31 3489-2257		25	Localidade	Não aplicável
26	CNPJ		27	03773700008353	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
28	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		29	UF	2000
30	Cidade		31	Cidade	Horto Florestal
32	Belo Horizonte		33	CEP	31035-536
34	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
35	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		36	Confidencialidade CONFIDENCIAL	
37	Prazo 24 meses		38	Data de Emissão 01/08/2020	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciana</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					

Certificado de Ensaio Nº 256181

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 256181

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9564	7904	01/06/2021	12:15	Nublado	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9564 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/06/2021	173	±	1,0E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	46	±	7,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	17	±	9,2E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/06/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	02/06/2021	0,68	±	8,4E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	02/06/2021	0,011	±	4,7E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,1	±	3,7E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	01/06/2021	7,7	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	25,8	±	3,0E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	36	±	4,1E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	31	±	2,5E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	67	±	7,7E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	22,0	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	13,4	±	1,2E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256181

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9564 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7904 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	335,0	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	1487,0	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	966,2	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	12/06/2021	1185,9	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256181

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 256181

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256181

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-900 - Belo Horizonte - MG - CEP: 31131-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: cqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (logradouro, nº, complemento) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
Nome da Empresa					
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço (logradouro, nº, complemento) Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal
17	Cidade		18	Estado	MG
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Região do CRQ		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
23	16918		24	CNPJ	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Descrição do Serviço					
25	Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Bairro	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Estado	MG
31	Região do CRQ		32	Telefone	31 3489-2257
33	31035-536		34	E-mail	
Descrição do Serviço					
Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
Valor do Serviço					
35	R\$2.000.000,00		36	Confidencial	
Data de Cadastro					
37	7		38	Data de Entrega/Validade	01/08/2020
39	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luiz</i> Governador do Conselho de Administração da Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

Certificado de Ensaio Nº 256182

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 256182

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9565	7905	01/06/2021	15:35	Nublado	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9565 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/06/2021	62,0	±	3,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	11	±	1,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	31	±	1,6E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/06/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	02/06/2021	0,87	±	1,1E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	02/06/2021	0,003	±	1,4E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,8	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	6,8	±	4,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	158,1	±	1,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	42	±	4,8E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	6	±	4,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	48	±	5,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	21,0	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	4,14	±	3,7E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256182

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9565 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	398	268 - 565	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7905 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	145,2	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	308,0	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	10/06/2021	21,1	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	44,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256182

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 256182

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256182

Folha: 6/6

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30173-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO				
CONTRATADO				
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira			
02	Endereço (incluindo o profissional): Rua Flor da Cachoeira			
03	UF	04	Bairro	
	59		Jd Alvorada	
05	CEP			
	30810-240			
06	Cidade	07	Estado	
	Belo Horizonte		MG	
08	Telefone		09	E-mail
	31 991426503			zenideg@ryshoo.com.br
10	Registro no CRQ		11	CPF
	002100906			84700840625
Bacharel em Química CONTRATANTE				
CONTRATANTE				
Nome da Empresa				
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			
14	Endereço (sem correspondência)			
	Av. José Cândido da Silveira			
15	UF	16	Bairro	
	2000		Horto Florestal	
17	CEP			
	31035-536			
18	Cidade	19	Estado	
	Belo Horizonte		MG	
20	Telefone		21	E-mail
	31 3489-2257			zvieira@fiemg.com.br
22	Registro no CRQ		23	CPF
	16918			03773700008353
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO				
25	Endereço do Serviço			
	Av. José Cândido da Silveira			
26	UF	27	Bairro	
	2000		Horto Florestal	
28	Cidade	29	Estado	
	Belo Horizonte		MG	
30	Telefone		31	CEP
	31 3489-2257			31035-536
32	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			
33	Valor do Serviço	34	Finalidade	
	R\$2.000.000,00		CONFIDENCIAL	
35	Tempo de Validade	36	Data de Emissão/Validade	
	7		01/08/2020	
37	Prazo			
	24 meses			
ASSINATURAS				
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.				
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA				
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL				
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Gerente Serviço de Inovação e Tecnologia SENAI				
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.				
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69				



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256188

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256188

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9566	7906	01/06/2021	11:05	Nublado	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9566 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/06/2021	61,0	±	3,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	26	±	4,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	20	±	1,1E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	6,9	±	5,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	5,9	±	3,5E-01	6,0 a 9,0	Inconclusivo
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	95,8	±	1,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	32	±	3,7E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	28	±	2,3E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	60	±	6,9E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	20,0	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	5,52	±	5,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256188

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9566 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	259	164 - 391	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7906 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	70,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	244,0	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	10/06/2021	382,0	±	26,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	388,0	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256188

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256188

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LO) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256188

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
06	Cidade Belo Horizonte		07	Estado	MG
08	Telefone 31 991426503		09	E-mail	zenideg@yahoo.com.br
10	Registro no CRQ 002100906		11	Título Profissional	Bacharel em Química
12			13	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
15	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		16	UF	2000
17	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		18	Cidade	Horto Florestal
19	Cidade Belo Horizonte		20	Estado	MG
21	Telefone 31 3489-2257		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
23	Registro no CNPJ 16918		24	CNPJ Local	Não aplicável
25	Atividade Técnica do Serviço 03773700008353				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
26	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		27	UF	2000
28	Cidade Belo Horizonte		29	Estado	MG
30	Telefone 31 3489-2257		31	CNPJ	31035-536
32	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
35	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		36	Caráter do Serviço CONFIDENCIAL	
37	Prazo 7		38	Data de Início do Serviço 01/08/2020	
39	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 256189

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358 / ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256189

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9567	7907	01/06/2021	14:08	Nublado	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9567 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/06/2021	284	±	1,6E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	24	±	3,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	16	±	8,8E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,9	±	4,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	8,2	±	4,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	90,7	±	1,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	153	±	1,8E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	32	±	2,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	185	±	2,1E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	22,0	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	8,60	±	7,8E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256189

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9567 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	145	78 - 236	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7907 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	31,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	98,3	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	10/06/2021	28,0	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	37,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256189

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256189

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256189

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço					
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira				
Endereço residencial do profissional:					
02	Rua Flor da Cachoeira		UF	03	59
Cidade:					
06	Belo Horizonte		Estado	07	MG
Registro no CRQ:					
10	002100906		Inscrição Profissional	08	31 991426503
E-mail:					
			E-mail	09	zenideg@yahoo.com.br
CPF:					
			CPF	12	34700840625
CONTRATANTE					
Nome da Empresa					
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial				
Endereço para correspondência:					
14	Av. José Cândido da Silveira		UF	15	2000
Cidade:					
18	Belo Horizonte		Estado	19	MG
Registro no CNPJ:					
22	16918		Telefone	20	31 3489-2257
E-mail:					
			E-mail	23	zviola@fiemg.com.br
Localidade:					
			Localidade	24	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Atividade de Serviço:					
25	Av. José Cândido da Silveira				
Cidade:					
28	Belo Horizonte		UF	26	2000
Descrição de Serviço:					
32	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
Valor do Serviço:					
35	R\$2.000.000,00				
Natureza do Serviço:					
34	CONFIDENCIAL				
Tempo de Cobertura:					
36	7				
Data de Emissão/Validade:					
38	01/08/2020				
Prazo:					
37	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade das informações do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256190

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-358/ ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 256190

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9568	7908	01/06/2021	14:30	Nublado	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9568 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/06/2021	42,0	±	2,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/06/2021	14	±	2,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	13	±	7,0E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,7	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/06/2021	7,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	63,1	±	7,3E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	28	±	3,2E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	37	±	3,0E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	65	±	7,5E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	21,5	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	2,58	±	2,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256190

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9568 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/06/2021	10	01 - 55	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7908 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	84,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	156,9	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	7,5	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	10/06/2021	8,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256190

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256190

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256190

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada	
05	CEP		06	30810-240		
07	Cidade		08	Belo Horizonte		
09	Estado		10	MG		
11	Telefone		12	31 991426503		
13	E-mail		14	zenideg@yahoo.com.br		
15	Título Profissional		16	Bacharel em Química		
17	CPF		18	34700840625		
CONTRATANTE						
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		2000
21	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		22	Cidade		Horto Florestal
23	CEP		24	31035-536		
25	Cidade		26	Belo Horizonte		
27	Estado		28	MG		
29	Telefone		30	31 3489-2257		
31	E-mail		32	zviola@fiemg.com.br		
33	CNPJ		34	03773700008353		
35	Local Social		36	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
37	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		38	UF		2000
39	Cidade		40	Horto Florestal		
41	Estado		42	MG		
43	Telefone		44	31 3489-2257		
45	CPF		46	31035-536		
47	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
48	Valor do Serviço		49	Natureza do Serviço		CONFIDENCIAL
50	R\$2.000.000,00		51	Tempo de Entrega		7
52	Data de Emissão		53	Data de Validade		01/08/2020
54	Assinatura		55	Prazo		24 meses
ASSINATURAS						
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>Jose Luciano de Aguiar Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia						
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						



Certificado de Ensaio Nº 256198

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-358/ ISTQ-2021-345

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
17-06-2021

Data de emissão
17-06-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 256198

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
9569	7909	01/06/2021	13:45	Nublado	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9569 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/06/2021	64,0	±	3,7E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/06/2021	11	±	1,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/06/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/06/2021	10	±	5,4E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	08/06/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/06/2021	5,2	±	3,8E-01	>5	Inconclusivo
pH, in loco	01/06/2021	7,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/06/2021	85,4	±	9,9E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	32	±	3,7E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	02/06/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/06/2021	42	±	4,8E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/06/2021	22,5	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	02/06/2021	1,41	±	1,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256198

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9569 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	02/06/2021	110	34 - 250	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	02/06/2021	330	100 - 1000	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7909 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	10/06/2021	57,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	10/06/2021	105,3	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/06/2021	33,6	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	12/06/2021	39,2	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256198

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não é possível declarar conformidade frente às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008 embora o resultado do ensaio Oxigênio dissolvido esteja acima do limite.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256198

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256198

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenilde das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada	
05	CEP		06	30810-240		
07	Cidade		08	Belo Horizonte		
09	Estado		10	MG		
11	Telefone		12	31 991426503		
13	E-mail		14	zenildeg@yahoo.com.br		
15	Título Profissional		16	Bacharel em Química		
17	CPF		18	34700840625		
CONTRATANTE						
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		2000
21	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		22	Cidade		Horto Florestal
23	CEP		24	31035-536		
25	Cidade		26	Belo Horizonte		
27	Estado		28	MG		
29	Telefone		30	31 3489-2257		
31	E-mail		32	zviola@fiemg.com.br		
33	CPF		34	03773700008353		
35	Local Social		36	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
37	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		38	UF		2000
39	Cidade		40	Horto Florestal		
41	Estado		42	MG		
43	Telefone		44	31 3489-2257		
45	CPF		46	31035-536		
47	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
48	Valor do Serviço		49	Natureza do Serviço		CONFIDENCIAL
50	R\$2.000.000,00		51	Tempo de Entrega		7
52	Data de Entrega		53	Data de Início / Término		01/08/2020
54	Prazo		55	24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenilde das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI						
Para confirmação da veracidade das informações deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						

Certificado de Ensaio Nº 256792

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 256792

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11421	9522	06/07/2021	06:40	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11421 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	06/07/2021	100	±	5,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	11	±	5,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	5,7	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	76,0	±	8,8E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	33	±	3,8E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/07/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	5	±	4,0E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	38	±	4,4E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	15,3	±	8,3E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	3,16	±	2,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256792

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11421 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	07/07/2021	220	61 - 500	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	07/07/2021	408	283 - 573	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	201	124 - 318	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9522 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	127,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	245,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/07/2021	75,4	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	103,1	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256792

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 256792

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256792

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Teléfono	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13 Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
14 Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira					
15 Cidade Belo Horizonte					
16 Estado MG					
17 Telefone 31 3489-2257					
18 Bairro Horto Florestal					
19 CEP 31035-536					
20 E-mail zvieira@fiemg.com.br					
21 CNPJ 03773700008353					
22 Inscrição Estadual 16918					
23 Inscrição Federal 03773700008353					
24 Inscrição de Imposto de Renda Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25 Referência do Serviço Av. José Cândido da Silveira					
26 Cidade Belo Horizonte					
27 Estado MG					
28 Telefone 31 3489-2257					
29 Bairro Horto Florestal					
30 CEP 31035-536					
31 Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
32 Valor do Serviço R\$2.000.000,00					
33 Inscrição do Serviço CONFIDENCIAL					
34 Duração do Contrato 7					
35 Data de Início do Serviço 01/08/2020					
36 Prazo 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Chefe de Serviço Serviço de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Certificado de Ensaio Nº 256793

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 256793

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11423	9524	06/07/2021	13:20	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11423 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	06/07/2021	94,3	±	5,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	47	±	7,7E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	14	±	2,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	12	±	6,5E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/07/2021	0,04	±	4,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	07/07/2021	1,17	±	1,4E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/07/2021	0,007	±	2,9E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,3	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,1	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	108,2	±	1,3E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	37	±	4,3E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	38	±	4,4E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	22,0	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	17,9	±	1,6E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256793

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11423 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9524 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	219,0	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	1975,0	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/07/2021	979,3	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	1032,0	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256793

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às **"Condições e Padrões da classe 2"** da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 256793

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256793

Folha: 6/6

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-000 Belo Horizonte - MG - CEP: 31035-002 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: cqmg@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART				
SERVIÇO				
CONTRATADO				
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira			
02	Endereço (incluindo o profissional): Rua Flor da Cachoeira			
03	UF	04	Bairro	
	59		Jd Alvorada	
05	CEP			
	30810-240			
06	Cidade	07	Estado	
	Belo Horizonte		MG	
08	Telefone		09	E-mail
	31 991426503			zenideg@ryshoo.com.br
10	Registro no CRQ		11	CPF
	002100906			84700840625
Bacharel em Química				
CONTRATANTE				
Nome da Empresa				
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			
14	Endereço (incluindo a correspondência): Av. José Cândido da Silveira			
15	UF	16	Bairro	
	2000		Horto Florestal	
17	CEP			
	31035-536			
18	Cidade	19	Estado	
	Belo Horizonte		MG	
20	Telefone		21	E-mail
	31 3489-2257			zvieira@fiemg.com.br
22	Registro no CRQ		23	CNPJ
	16918			03773700008353
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO				
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira			
26	UF	27	Bairro	
	2000		Horto Florestal	
28	Cidade	29	Estado	
	Belo Horizonte		MG	
30	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			
32	Valor do Serviço			
	R\$2.000.000,00			
34	Características: CONFIDENCIAL			
35	Duração do Contrato		36	Data de Início/Validade
	7			01/08/2020
37	Prazo			
	24 meses			
ASSINATURAS				
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.				
Belo Horizonte, 05 de agosto de 2020 <small>LOCAL E DATA</small>				
Zenide das Graças Guimarães Vieira <small>PROFISSIONAL</small>				
Luciano <small>CONTRATANTE</small> José Luiz <small>Gestor de Gestão e Tecnologia</small>				
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69				



Certificado de Ensaio Nº 256794

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256794

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11424	9525	06/07/2021	09:35	Bom	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11424 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	06/07/2021	258	±	1,5E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/07/2021	0,03	±	3,2E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	07/07/2021	0,76	±	9,4E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/07/2021	<0,001	±	4,3E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	5,8	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	6,8	±	4,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	98,8	±	1,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	105	±	1,2E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	3	±	2,4E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	108	±	1,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	16,3	±	8,9E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	<0,50	±	4,5E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256794

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº11424 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº9525 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	34,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	55,6	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	20/07/2021	64,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	69,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação



Certificado de Ensaio Nº 256794

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 256794

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256794

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química
09	Município no CRQ		10	Registro no CRQ	002100906
11	Município da Empresa		12	CPF	
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		14	034700840625	
15	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		16	UF	2000
17	Belo Horizonte		18	Cidade	Horto Florestal
19	Estado		20	CEP	31035-536
21	Município no CRQ		22	16918	
23	Telefone		24	03773700008353	
25	E-mail		26	Não aplicável	
27	E-mail		28	zioliata@fiemg.com.br	
29	Localidade		30	Não aplicável	
31	Localidade		32	Não aplicável	
33	Atividade Técnica do Serviço		34	Não aplicável	
35	Atividade Técnica do Serviço		36	Não aplicável	
37	Atividade Técnica do Serviço		38	Não aplicável	
39	Atividade Técnica do Serviço		40	Não aplicável	
41	Atividade Técnica do Serviço		42	Não aplicável	
43	Atividade Técnica do Serviço		44	Não aplicável	
45	Atividade Técnica do Serviço		46	Não aplicável	
47	Atividade Técnica do Serviço		48	Não aplicável	
49	Atividade Técnica do Serviço		50	Não aplicável	
51	Atividade Técnica do Serviço		52	Não aplicável	
53	Atividade Técnica do Serviço		54	Não aplicável	
55	Atividade Técnica do Serviço		56	Não aplicável	
57	Atividade Técnica do Serviço		58	Não aplicável	
59	Atividade Técnica do Serviço		60	Não aplicável	
61	Atividade Técnica do Serviço		62	Não aplicável	
63	Atividade Técnica do Serviço		64	Não aplicável	
65	Atividade Técnica do Serviço		66	Não aplicável	
67	Atividade Técnica do Serviço		68	Não aplicável	
69	Atividade Técnica do Serviço		70	Não aplicável	
71	Atividade Técnica do Serviço		72	Não aplicável	
73	Atividade Técnica do Serviço		74	Não aplicável	
75	Atividade Técnica do Serviço		76	Não aplicável	
77	Atividade Técnica do Serviço		78	Não aplicável	
79	Atividade Técnica do Serviço		80	Não aplicável	
81	Atividade Técnica do Serviço		82	Não aplicável	
83	Atividade Técnica do Serviço		84	Não aplicável	
85	Atividade Técnica do Serviço		86	Não aplicável	
87	Atividade Técnica do Serviço		88	Não aplicável	
89	Atividade Técnica do Serviço		90	Não aplicável	
91	Atividade Técnica do Serviço		92	Não aplicável	
93	Atividade Técnica do Serviço		94	Não aplicável	
95	Atividade Técnica do Serviço		96	Não aplicável	
97	Atividade Técnica do Serviço		98	Não aplicável	
99	Atividade Técnica do Serviço		100	Não aplicável	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020					
Zeni de Graças Guimarães Vieira					
PROFESSOR					
José Luciano de Almeida Pereira					
CONTRATANTE					
Governo					
Estado de Minas Gerais					
Departamento Regional de Inovação e Tecnologia					
Senai					
Para confirmação da veracidade das informações deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 256795

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
20-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256795

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11425	9526	06/07/2021	10:00	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11425 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	06/07/2021	83,5	±	4,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	38	±	6,2E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	9,7	±	5,2E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,7	±	4,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,3	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	98,2	±	1,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	42	±	4,8E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/07/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	43	±	5,0E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	18,4	±	1,0E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	5,96	±	5,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256795

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11425 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	20	3 - 71	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9526 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	109,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	400,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/07/2021	455,0	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	485,0	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256795

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256795

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256795

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço		02	Nome do Profissional	
	Zenide das Graças Guimarães Vieira			Zenide das Graças Guimarães Vieira	
03	Endereço residencial do profissional		04	UF	
	Rua Flor da Cachoeira			59	
05	Cidade		06	Estado	
	Belo Horizonte			MG	
07	Registro no CRQ		08	Telefone	
	002100906			31 991426503	
09	E-mail		10	CPF	
	zenideg@yahoo.com.br			34700840625	
CONTRATANTE					
11	Nome da Empresa		12	UF	
	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			2000	
13	Endereço da correspondência		14	Bairro	
	Av. José Cândido da Silveira			Horto Florestal	
15	Cidade		16	Estado	
	Belo Horizonte			MG	
17	Registro no CNPJ		18	Telefone	
	16918			31 3489-2257	
19	E-mail		20	CPF	
	zviola@fiemg.com.br			03773700008353	
21	Localidade		22	Outros dados	
	Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
23	Endereço do Serviço		24	UF	
	Av. José Cândido da Silveira			2000	
25	Cidade		26	Bairro	
	Belo Horizonte			Horto Florestal	
27	Descrição do Serviço		28	CPF	
	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			31035-536	
29	Valor do Serviço		30	Tipo de Contrato	
	R\$2.000.000,00			7	
31	Prazo		32	Data de Entrega / Validade	
	CONFIDENCIAL			01/08/2020	
33	Prazo		34	Outros dados	
	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 256796

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256796

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11426	9527	06/07/2021	10:50	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11426 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	06/07/2021	131	±	7,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	105	±	1,7E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	6,8	±	3,6E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,7	±	4,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	6,9	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	116,3	±	1,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	63	±	7,3E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/07/2021	0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	14	±	1,1E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	77	±	8,9E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	23,7	±	1,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	24,8	±	2,2E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256796

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11426 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	109	56 - 195	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9527 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	130,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	2940,0	±	100,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/07/2021	3343,0	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	3508,0	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256796

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}-1$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256796

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256796

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada	
05	Cidade Belo Horizonte		06	Estado	MG	
07	Registro no CRQ 002100906		08	Telefone 31 991426503	09	E-mail zenideg@yahoo.com.br
10	Título Profissional Bacharel em Química		11	CNPJ 34700840625		
CONTRATANTE						
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000	
14	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal	
17	Cidade Belo Horizonte		18	Estado	MG	
19	Registro no CNPJ 16918		20	Telefone 31 3489-2257	21	E-mail zvieira@fiemg.com.br
22	CNPJ 03773700008353		23	Local Social Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000	
27	Cidade Belo Horizonte		28	Estado	MG	
29	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		30	Telefone 31 3489-2257	31	CNPJ 31035-536
32	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		33	Finalidade CONFIDENCIAL	34	Tipo de Contrato 7
35	Data de Entrega 01/08/2020		36	Prazo 24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor Tecnologia e Inovação SENAI						
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256797

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256797

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11427	9528	06/07/2021	13:50	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11427 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	06/07/2021	146	±	8,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	28	±	4,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	12	±	2,0E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	6,6	±	3,5E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/07/2021	0,04	±	4,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	07/07/2021	2,19	±	2,7E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/07/2021	0,014	±	6,1E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,8	±	5,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,2	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	117,9	±	1,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	75	±	8,6E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/07/2021	0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	9	±	7,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/07/2021	84	±	9,7E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	21,8	±	1,2E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	9,06	±	8,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256797

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº11427 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº9528 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	156,3	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	20/07/2021	4,4	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	67,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256797

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256797

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256797

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 10º andar - Av. Antônio Carlos, 3113-900 - Fone: (31) 3179-9338 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30173-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada	
05	Cidade		06	Estado	MG	
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503	
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br	
11	002100906		12	CPF	84700840625	
CONTRATANTE						
Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial						
13	Endereço correspondência Av. José Cândido da Silveira		15	UF	2000	
14	Cidade		16	Bairro	Horto Florestal	
17	Belo Horizonte		18	Estado	MG	
19	Região do CRQ		20	Telefone	31 3489-2257	
21	16918		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br	
23	03773700008353		24	Código de barras	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000	
27	Cidade		28	Bairro	Horto Florestal	
29	Belo Horizonte		30	Estado	MG	
31	Região do CRQ		32	Telefone	31 3489-2257	
33	31035-536		34	E-mail		
35	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
36	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		37	Característica CONFIDENCIAL	38	Tipo de Contrato 7
39	Data de Entrega 01/08/2020		40	Prazo 24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Chefe de Gabinete Serviço de Inovação e Tecnologia SENAI						
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69						

Certificado de Ensaio Nº 256798

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 256798

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11428	9529	06/07/2021	16:50	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11428 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	06/07/2021	78,5	±	4,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	26	±	1,4E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/07/2021	0,03	±	2,6E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	07/07/2021	1,01	±	1,2E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	07/07/2021	0,008	±	3,5E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	7,1	±	5,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	6,5	±	3,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	155,8	±	1,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	38	±	4,4E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/07/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	38	±	4,4E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	18,7	±	1,0E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	3,19	±	2,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256798

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11428 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	63	29 - 137	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9529 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	106,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	342,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/07/2021	34,2	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	48,9	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256798

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 256798

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256798

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Teléfono	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
Nome da Empresa					
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal
17	Cidade		18	Estado	MG
19	Belo Horizonte		20	Teléfono	31 3489-2257
21	Região do CRQ		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
23	16918		24	CNPJ	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Referência do Serviço					
25	Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Bairro	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Estado	MG
31	Região do CRQ		32	Teléfono	31 3489-2257
33	31035-536		Descrição do Serviço		
34 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
Valor do Serviço					
35	R\$2.000.000,00		36	Confidencial	CONFIDENCIAL
Data de Cadastro					
37	7		38	Data de Entrada em Vigor	01/08/2020
39	24 meses		Assinaturas		
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luiz</i> Chefe de Serviço Serviço de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256804

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256804

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11429	9530	06/07/2021	11:30	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11429 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	06/07/2021	57,1	±	3,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	12	±	2,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	7,2	±	3,9E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,6	±	4,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,0	±	4,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	121,8	±	1,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	41	±	4,7E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	07/07/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	41	±	4,7E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	19,9	±	1,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	1,35	±	1,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256804

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11429 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9530 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	65,0	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	139,7	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/07/2021	675,0	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	699,0	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256804

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256804

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256804

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química
09	Município no CRQ		10	CPF	34700840625
11	002100906		12		
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	Estado		18	CEP	31035-536
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Município no CRQ		22	CPF	03773700008353
23	16918		24	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Descrição do Serviço		32	31035-536	
33	Mônitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
34	Valor do Serviço		35	Tipo de Contrato	
36	R\$2.000.000,00		37	7	
38	Natureza do Serviço		39	Data de Início do Serviço	
40	CONFIDENCIAL		41	01/08/2020	
42	Prazo		24 meses		
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Aguiar Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade das informações deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256805

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256805

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11430	9531	06/07/2021	15:05	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11430 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	06/07/2021	283	±	1,6E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	11	±	1,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	27	±	1,4E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,4	±	4,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,1	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	06/07/2021	104,3	±	1,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	165	±	1,9E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	166	±	1,9E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	19,1	±	1,0E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	0,91	±	8,2E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256805

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11430 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9531 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	34,7	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	20/07/2021	3,3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	28,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256805

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256805

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256805

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada	
05	CEP		06	Belo Horizonte		
07	Estado		08	MG		
09	Telefone		10	31 991426503		
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br		
13	Registro no CRQ		14	002100906		
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química		
CONTRATANTE						
17	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		18	UF		2000
19	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		21	Cidade		Horto Florestal
22	CEP		23	Belo Horizonte		
24	Estado		25	MG		
26	Telefone		27	31 3489-2257		
28	E-mail		29	zviola@fiemg.com.br		
30	Registro no CNPJ		31	16918		
32	CNPJ		33	03773700008353		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
34	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		35	UF		2000
36	Cidade		37	Belo Horizonte		
38	Estado		39	MG		
40	Telefone		41	31 3489-2257		
42	CNPJ		43	31035-536		
31 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante						
44	Valor do Serviço		45	R\$2.000.000,00		
46	Natureza do Serviço		47	CONFIDENCIAL		
48	Tempo de Entrega		49	7		
50	Data de Entrega / Validade		51	01/08/2020		
52	Prazo		53	24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI						
Para confirmação da veracidade das informações do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						



Certificado de Ensaio Nº 256806

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-423 / ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-07-2021

Data de emissão
02-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256806

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
11431	9532	06/07/2021	15:25	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11431 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	06/07/2021	43,7	±	2,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	07/07/2021	12	±	2,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	07/07/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	07/07/2021	11	±	5,8E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	12/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/07/2021	6,8	±	5,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/07/2021	7,2	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh), in loco / mV	06/07/2021	123,5	±	1,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	26	±	3,0E-01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	09/07/2021	28	±	3,2E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/07/2021	16,7	±	9,1E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	07/07/2021	1,10	±	9,9E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256806

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 11431 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/07/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9532 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	15/07/2021	52,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	15/07/2021	67,4	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	20/07/2021	<3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	15/07/2021	3,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256806

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B		

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256806

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256806

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	E-mail	
09	MG		10	zenideg@yahoo.com.br	
11	Cidade		12	CPF	
13	Belo Horizonte		14	_34700840625	
15	Registro no CRQ		16	Título Profissional	
17	_002100906		18	1º Bacharel em Química	
CONTRATANTE					
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		21	UF	2000
20	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		22	Cidade	Horto Florestal
23	Estado		24	CEP	
25	Belo Horizonte		26	31035-536	
27	MG		28	E-mail	
29	31 991426503		30	zviola@fiemg.com.br	
31	31 3489-2257		32	Local Social	
33	03773700008353		34	_Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
35	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		37	UF	2000
36	Cidade		38	Cidade	Horto Florestal
39	Belo Horizonte		40	CEP	
41	MG		42	31035-536	
43	Cidade		44	Descrição do Serviço	
45	Belo Horizonte		46	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante	
47	Valor do Serviço		48	Natureza do Serviço	
49	_R\$2.000.000,00		50	_CONFIDENCIAL	
51	Prazo		52	Data de Conclusão	
53	_24 meses		54	_01/08/2020	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 256814

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-423/ ISTQ-2021-397

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
03-08-2021

Data de emissão
04-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio N^o 256814

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
12423	9958	22/07/2021	12:00	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra n ^o 12423 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG n ^o 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	23/07/2021	105	±	6,1E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	23/07/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	22/07/2021	<2,0	±	1,1E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	27/07/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	29/07/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	22/07/2021	10,2	±	7,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	22/07/2021	7,2	±	4,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	22/07/2021	85,0	±	9,9E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	29/07/2021	43	±	5,0E-01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	23/07/2021	<0,1	±	1,3E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	29/07/2021	43	±	5,0E-01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	22/07/2021	17,8	±	9,7E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	23/07/2021	1,36	±	1,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256814

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12423 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	23/07/2021	490	150 - 1500	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	23/07/2021	330	100 - 1000	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 9958 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	29/07/2021	44,2	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	29/07/2021	44,4	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	29/07/2021	7,7	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	29/07/2021	9,6	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 256814

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às **"Condições e Padrões da classe 2"** da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 256814

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 256814

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada	
05	CEP		06	Belo Horizonte		
07	Estado		08	MG		
09	Telefone		10	31 991426503		
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br		
13	Registro no CRQ		14	002100906		
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química		
CONTRATANTE						
17	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		18	UF		2000
19	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		21	Cidade		Horto Florestal
22	CEP		23	Belo Horizonte		
24	Estado		25	MG		
26	Telefone		27	31 3489-2257		
28	E-mail		29	zviola@fiemg.com.br		
30	Registro no CNPJ		31	16918		
32	CNPJ		33	03773700008353		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
34	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		35	UF		2000
36	Cidade		37	Belo Horizonte		
38	Estado		39	MG		
40	Telefone		41	31 3489-2257		
42	CNPJ		43	31035-536		
31 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante						
44	Valor do Serviço		45	R\$2.000.000,00		
46	Natureza do Serviço		47	CONFIDENCIAL		
48	Tempo de Entrega		49	7		
50	Data de Entrega / Validade		51	01/08/2020		
52	Prazo		53	24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
José Luciano de Almeida Pereira Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI						
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						

Certificado de Ensaio Nº 257403

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 257403

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13389	10452	10/08/2021	08:00	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13389 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	10/08/2021	79,6	±	5,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	17	±	2,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	12	±	2,0E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	5,2	±	2,8E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,1	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	7,1	±	4,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	122,8	±	5,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	56	±	5,5E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	56	±	5,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	17,8	±	7,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	2,24	±	1,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257403

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13389 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	11/08/2021	110	35 - 260	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	11/08/2021	<1	0 - 4	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10452 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	47,1	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	155,1	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	22,0	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	41,7	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 257403

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 257403

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257403

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-9000 - Fone: (31) 3179-0900 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 31073-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada	
05	Cidade		06	Estado	MG	
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503	
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br	
11	002100906		12	CNPJ	34700840625	
CONTRATANTE						
Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial						
13	Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira		15	UF	2000	
14	Cidade		16	Bairro	Horto Florestal	
17	Belo Horizonte		18	Estado	MG	
19	Região do CRQ		20	Telefone	31 3489-2257	
21	16918		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br	
23	03773700008353		24	CNPJ	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000	
27	Cidade		28	Bairro	Horto Florestal	
29	Belo Horizonte		30	Estado	MG	
31	Região do CRQ		32	Telefone	31 3489-2257	
33	31035-536		34	E-mail		
35	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
36	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		37	Característica CONFIDENCIAL	38	Tipo de Contrato 7
39	Data de Entrega 01/08/2020		40	Prazo 24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>Jose Luiz</i> Governador do Conselho de Administração da Tecnologia SENAI						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> Peritosa em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Companhia CETEC						
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69						

Certificado de Ensaio Nº 257404

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 257404

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13391	10454	10/08/2021	11:40	Bom	AND05	CÔRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13391 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	10/08/2021	71,5	±	4,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	31	±	5,1E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	7,7	±	4,1E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	17/08/2021	0,04	±	4,1E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	12/08/2021	0,48	±	2,3E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/08/2021	0,006	±	2,6E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,5	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	7,6	±	5,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	20,6	±	9,4E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	47	±	4,7E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	3	±	2,4E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	50	±	5,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	21,3	±	8,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	8,58	±	5,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257404

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13391 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10454 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	189,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	1232,7	±	36,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	778,0	±	26,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	848,9	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 257404

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 257404

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257404

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Teléfono	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13 Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
14 Endereço (incluindo a correspondência) Av. José Cândido da Silveira					
15 Cidade Belo Horizonte					
16 Estado MG					
17 Telefone 31 3489-2257					
18 Bairro Horto Florestal					
19 CEP 31035-536					
20 E-mail zvieira@fiemg.com.br					
21 CNPJ 03773700008353					
22 Inscrição Estadual 16918					
23 Inscrição Federal 03773700008353					
24 Inscrição de Imposto de Renda Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25 Referência do Serviço Av. José Cândido da Silveira					
26 Cidade Belo Horizonte					
27 Estado MG					
28 Telefone 31 3489-2257					
29 Bairro Horto Florestal					
30 CEP 31035-536					
31 Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
32 Valor do Serviço R\$2.000.000,00					
33 Inscrição do Serviço CONFIDENCIAL					
34 Duração do Contrato 7					
35 Data de Início do Serviço 01/08/2020					
36 Prazo 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luiz</i> Governador do Conselho de Administração da Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.



Certificado de Ensaio Nº 257405

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257405

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13392	10455	10/08/2021	09:40	Bom	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13392 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	10/08/2021	209	±	1,4E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	5,2	±	2,8E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	17/08/2021	0,03	±	2,9E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	12/08/2021	0,19	±	9,1E-03	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/08/2021	0,001	±	5,2E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,3	±	4,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	7,2	±	4,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	85,9	±	3,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	125	±	1,2E+01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	14	±	1,1E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	139	±	1,4E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	17,6	±	7,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	<0,50	±	3,2E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257405

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13392 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10455 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	37,0	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	48,6	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	50,2	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação



Certificado de Ensaio Nº 257405

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 257405

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257405

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço		02	Nome do Profissional	
	Zenide das Graças Guimarães Vieira			Zenide das Graças Guimarães Vieira	
03	Endereço residencial do profissional		04	UF	
	Rua Flor da Cachoeira			59	
05	Cidade		06	Estado	
	Belo Horizonte			MG	
07	Registro no CRQ		08	Telefone	
	002100906			31 991426503	
09	E-mail		10	Título Profissional	
	zenideg@yahoo.com.br			Bacharel em Química	
11	CPF		12	Número de Inscrição Profissional	
	34700840625			03773700008353	
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa		14	Endereço da correspondência	
	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			Av. José Cândido da Silveira	
15	Cidade		16	UF	
	Belo Horizonte			MG	
17	Registro no CNPJ		18	Telefone	
	16918			31 3489-2257	
19	E-mail		20	Título Profissional	
	zviola@fiemg.com.br			Bacharel em Química	
21	CPF		22	Número de Inscrição Profissional	
	Não aplicável			03773700008353	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
23	Endereço do Serviço		24	UF	
	Av. José Cândido da Silveira			MG	
25	Cidade		26	Telefone	
	Belo Horizonte			31 3489-2257	
27	Descrição do Serviço		28	Título Profissional	
	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			Bacharel em Química	
29	Valor do Serviço		30	Data de Conclusão	
	R\$2.000.000,00			7	
31	Natureza do Serviço		32	Data de Emissão / Validade	
	CONFIDENCIAL			01/08/2020	
33	Prazo		34	Assinatura	
	24 meses			Zenide das Graças Guimarães Vieira	
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
Zenide das Graças Guimarães Vieira PROFISSIONAL					
Luciano CONTRATANTE					
Jose Luciano de Almeida Pereira Gestor de Qualidade e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade das informações do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257406

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257406

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13393	10456	10/08/2021	10:00	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13393 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	10/08/2021	150	±	1,0E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	26	±	4,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	11	±	1,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	6,1	±	3,2E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,7	±	4,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	7,5	±	5,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh), in loco / mV	10/08/2021	122,9	±	5,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	37	±	3,7E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	38	±	3,8E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	19,9	±	8,0E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	2,49	±	1,6E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257406

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13393 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10456 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	228,0	±	13,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	156,5	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 257406

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}-1$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 257406

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257406

Folha: 6/6

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo - 409 - 107 andar - Ed. Alvorada - Tel.: (31) 3179-9338 Fax: (31) 3173-8804 - CEP: 30175-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO			
CONTRATADO			
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço 01 Zenide das Graças Guimarães Vieira			
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Flor da Cachoeira			
Cidade: 06 Belo Horizonte		Estado: 07 MG	
Registro no CRQ: 10 002100906		Inscrição Profissional: 08 31 991426503	
Município: 03 Belo Horizonte		UF: 13 59	
Bairro: 04 Jd Alvorada		CEP: 05 30810-240	
E-mail: 09 zenideg@yahoo.com.br		CPF: 12 34700840625	
CONTRATANTE			
Nome da Empresa: 13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			
Endereço para correspondência: 14 Av. José Cândido da Silveira			
Cidade: 18 Belo Horizonte		Estado: 19 MG	
Registro no CNPJ: 22 16918		Telefone: 20 31 3489-2257	
Município: 15 Belo Horizonte		UF: 16 2000	
Bairro: 17 Horto Florestal		CEP: 18 31035-536	
E-mail: 21 zviola@fiemg.com.br		Local Social: 24 Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO			
Endereço do Serviço: 25 Av. José Cândido da Silveira			
Cidade: 28 Belo Horizonte		Estado: 29 MG	
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		UF: 30 2000	
Valor do Serviço: 35 R\$2.000.000,00		Natureza do Serviço: 34 CONFIDENCIAL	
Data de Conclusão: 36 7		Data de Entrega/Validade: 38 01/08/2020	
Prazo: 37 24 meses			
ASSINATURAS			
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas. Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA			
Zenide das Graças Guimarães Vieira PROFISSIONAL			
Luciano CONTRATANTE			
José Luciano de Almeida Pereira Governador Governo de Minas Gerais Instituto de Inovação e Tecnologia SENAI			
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69			



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257407

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257407

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13394	10457	10/08/2021	11:00	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13394 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	10/08/2021	185	±	1,2E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	332	±	5,4E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	33	±	5,4E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	5,9	±	3,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	6,7	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	-53,2	±	-2,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	75	±	7,4E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	33	±	2,7E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	108	±	1,1E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	23,1	±	9,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	62,6	±	4,0E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257407

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13394 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10457 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	16560,0	±	180,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	21200,0	±	180,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	4420,0	±	50,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	5041,0	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 257407

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}-1$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 257407

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257407

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço		02	Nome do Profissional	
	Zenide das Graças Guimarães Vieira			Zenide das Graças Guimarães Vieira	
03	Endereço residencial do profissional		04	UF	
	Rua Flor da Cachoeira			59	
05	Cidade		06	Estado	
	Belo Horizonte			MG	
07	Registro no CRQ		08	Telefone	
	002100906			31 991426503	
09	E-mail		10	Título Profissional	
	zenideg@yahoo.com.br			Bacharel em Química	
11	CPF		12	Número de Inscrição Profissional	
	34700840625			34700840625	
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa		14	Endereço da correspondência	
	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			Av. José Cândido da Silveira	
15	Cidade		16	UF	
	Belo Horizonte			MG	
17	Registro no CNPJ		18	Telefone	
	16918			31 3489-2257	
19	E-mail		20	CNPJ	
	zviola@fiemg.com.br			03773700008353	
21	Local de Trabalho		22	Número de Inscrição Profissional	
	Horto Florestal			Não aplicável	
23	CPF		24	Título Profissional	
	31035-536			Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço		26	UF	
	Av. José Cândido da Silveira			MG	
27	Cidade		28	Telefone	
	Belo Horizonte			31 3489-2257	
29	Descrição do Serviço		30	Título Profissional	
	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			Bacharel em Química	
31	Valor do Serviço		32	Tipo de Contrato	
	R\$2.000.000,00			7	
33	Observações		34	Data de Emissão / Validade	
	CONFIDENCIAL			01/08/2020	
35	Prazo		36	Assinatura do Profissional	
	24 meses			Zenide das Graças Guimarães Vieira	
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Qualidade e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					

Certificado de Ensaio Nº 257408

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 257408

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13395	10458	10/08/2021	12:00	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13395 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	10/08/2021	235	±	1,6E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	69	±	1,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	21	±	3,4E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	2,6	±	1,0E-01	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	7,7	±	4,1E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	17/08/2021	0,29	±	2,8E-02	0,1	Não atende
Nitrato / mg N/L	12/08/2021	1,34	±	6,4E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/08/2021	0,021	±	8,9E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,2	±	4,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	8,3	±	5,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	33,0	±	1,5E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	89	±	8,8E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	4	±	3,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	93	±	9,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	21,9	±	8,8E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	14,3	±	9,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257408

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13395 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10458 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	51,7	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	184,7	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<3	±	1,3E-03	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	42,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 257408

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 257408

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257408

Folha: 6/6

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 10º andar - Av. Antônio Carlos, 3113-000 - Belo Horizonte - MG - CEP: 31130-002 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO				
CONTRATADO				
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira			
02	Endereço profissional: Rua Flor da Cachoeira			
03	UF	04	Bairro	
	59		Jd Alvorada	
05	CEP			
	30810-240			
06	Cidade	07	Estado	
	Belo Horizonte		MG	
08	Telefone		09	E-mail
	31 991426503			zenideg@ryshoo.com.br
10	Registro no CRQ		11	Grado Profissional
	002100906			Bacharel em Química
			12	CPF
				84700840625
CONTRATANTE				
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			
14	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira			
15	UF	16	Bairro	
	2000		Horto Florestal	
17	CEP			
	31035-536			
18	Cidade	19	Estado	
	Belo Horizonte		MG	
20	Telefone		21	E-mail
	31 3489-2257			zvieira@fiemg.com.br
22	Registro no CRQ		23	CNPJ
	16918			03773700008353
			24	Código de Atividade
				Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO				
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira			
26	UF	27	Bairro	
	2000		Horto Florestal	
28	Cidade	29	Estado	
	Belo Horizonte		MG	
30	Telefone		31	CEP
	31 3489-2257			31035-536
32	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			
33	Valor do Serviço	34	Características	
	R\$2.000.000,00		CONFIDENCIAL	
35	Termo de Contrato	36	Data de Entrega/Validade	
	7		01/08/2020	
37	Prazo			
	24 meses			
ASSINATURAS				
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.				
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA				
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL				
<i>Luciano</i> CONTRATANTE				
<i>Jose Luiz</i> Governador do Conselho de Administração da Tecnologia SENAI				
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.				
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69				

Certificado de Ensaio Nº 257409

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 257409

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13396	10459	10/08/2021	14:40	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13396 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	10/08/2021	76,0	±	5,1E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	17/08/2021	0,11	±	1,1E-02	0,1	Inconclusivo
Nitrato / mg N/L	12/08/2021	1,34	±	6,3E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	12/08/2021	0,006	±	2,4E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	23	±	1,2E+00	virtualmente ausente	Não atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,8	±	4,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	6,8	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	67,3	±	3,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	55	±	5,4E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	5	±	4,0E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	60	±	5,9E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	20,6	±	8,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	2,49	±	1,6E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257409

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13396 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10459 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	64,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	157,2	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	15,0	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	31,8	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 257409

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 257409

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257409

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-900 - Belo Horizonte - MG - CEP: 31131-900 4014 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF 59	
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro Jd Alvorada	
05	Cidade Belo Horizonte		06	Estado MG	
07	Região do CRQ 002100906		08	Telefone 31 991426503	
09	E-mail zenideg@ryshoo.com.br		10	CPF 34700840625	
CONTRATANTE					
11	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF 2000	
12	Endereço da Empresa Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro Horto Florestal	
13	Cidade Belo Horizonte		17	Estado MG	
18	Região do CRQ 16918		19	Telefone 31 3489-2257	
20	E-mail zvieira@fiemg.com.br		21	CPF 03773700008353	
22	Código de Verificação 03773700008353		23	Outros dados Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
24	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF 2000	
25	Cidade Belo Horizonte		27	Bairro Horto Florestal	
28	Estado MG		29	Telefone 31 3489-2257	
30	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		31	CPF 31035-536	
32	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		33	Característica CONFIDENCIAL	
34	Duração do Serviço 7		35	Data de Início 01/08/2020	
36	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luiz</i> Chefe de Serviço Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 257413

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 257413

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13397	10460	10/08/2021	11:20	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13397 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	10/08/2021	56,3	±	3,8E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	17	±	2,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,4	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	7,4	±	5,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	27,2	±	1,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	47	±	4,7E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	47	±	4,7E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	20,1	±	8,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	3,48	±	2,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257413

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13397 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10460 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	75,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	118,1	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	20,94	±	0,0013	nd	---
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	155,0	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 257413

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 257413

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257413

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química
09	Município no CRQ		10	CPF	34700840625
11	002100906		12		
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	Estado		18	CEP	31035-536
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Município no CRQ		22	CPF	03773700008353
23	16918		24	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Descrição do Serviço		32	31035-536	
33	Mônitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
34	Valor do Serviço		35	Tipo de Contrato	
36	R\$2.000.000,00		37	7	
38	Prazo		39	Data de Entrega / Validade	
40	CONFIDENCIAL		41	01/08/2020	
42			43	24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
José Luciano de Almeida Pereira Gestor Tecnologia e Inovação CETEC					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/58 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.					
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.					



Certificado de Ensaio Nº 257414

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495 / ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257414

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13398	10461	10/08/2021	13:40	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13398 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	10/08/2021	288	±	1,9E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	12	±	2,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,5	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	8,5	±	5,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	75,5	±	3,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	145	±	1,4E+01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	35	±	2,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	180	±	1,8E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	19,7	±	7,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	2,04	±	1,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257414

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13398 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10461 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	39,2	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	14,5	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	19,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 257414

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 257414

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257414

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada	
05	Estado		06	CEP	30810-240	
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química	
09	Município no CRQ		10	CPF	34700840625	
11	002100906		12			
CONTRATANTE						
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000	
14	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal	
17	Estado		18	CEP	31035-536	
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257	
21	Município no CRQ		22	CPF	03773700008353	
23	16918		24	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000	
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal	
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257	
31	Município no CRQ		32	CPF	31035-536	
33	16918		34			
25 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante						
35	Valor do Serviço		36	Tipo de Contrato	37	Prazo
38	R\$2.000.000,00		39	CONFIDENCIAL	40	7
41	Data de Emissão		42	Data de Validade	43	Prazo
44	01/08/2020		45	01/08/2020	46	24 meses
ASSINATURAS						
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>Jose Luciano de Aguiar Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia						
Para confirmação da veracidade das informações, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257415

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-495/ ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257415

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13399	10462	10/08/2021	14:10	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13399 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	10/08/2021	47,8	±	3,2E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	12/08/2021	14	±	2,3E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,6	±	4,7E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	5,8	±	3,9E-01	6,0 a 9,0	Inconclusivo
Potencial de oxidação-redução (Eh), in loco / mV	10/08/2021	31,4	±	1,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	25	±	2,5E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	3	±	2,4E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	16/08/2021	28	±	2,8E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	17,5	±	7,0E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	1,10	±	6,9E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257415

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13399 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10462 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	63,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	98,1	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	<3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 257415

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B		

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não é possível declarar conformidade frente às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008, embora o resultado do ensaio pH, in loco esteja abaixo do limite.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 257415

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257415

Folha: 6/6

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo - 409 - 107 andar - Ed. Aterro - Tel.: (31) 3179-9338 Fax: (31) 3173-8804 - CEP: 30175-903 4114 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: cto@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO			
CONTRATADO			
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenide das Graças Guimarães Vieira			
01	Endereço residencial do profissional:		
02	Rua: Rua Flor da Cachoeira	UF: 59	Cidade: Jd Alvorada
03	CEP: 30810-240		
04	Estado: MG		
05	Telefone: 31 991426503		
06	E-mail: zenideg@yahoo.com.br		
07	Registro no CRQ: 002100906		
08	Título Profissional: Bacharel em Química		
09	CPF: 34700840625		
CONTRATANTE			
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			
13	Endereço para correspondência:		
14	Rua: Av. José Cândido da Silveira	UF: 2000	Cidade: Horto Florestal
15	CEP: 31035-536		
16	Estado: MG		
17	Telefone: 31 3489-2257		
18	E-mail: zviola@fiemg.com.br		
19	Registro no CNPJ: 03773700008353		
20	Local Social: Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO			
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira			
25	UF: 2000		
26	Cidade: Horto Florestal		
27	CEP: 31035-536		
28	Estado: MG		
29	Telefone: 31 3489-2257		
30	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		
31	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		
32	Natureza do Serviço: CONFIDENCIAL		
33	Tempo de Cobertura: 7		
34	Data de Início/ Término: 01/08/2020		
35	Prazo: 24 meses		
ASSINATURAS			
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas. <i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA			
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/58 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.			
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.			
Zenide das Graças Guimarães Vieira Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CIT SENAI - Complexo CETEC			
Luciano CONTRATANTE José Luciano de Almeida Pereira Governo Minas Gerais e Tecnologia			
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69			



Certificado de Ensaio Nº 257423

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-495/ ISTQ-2021-475

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257423

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
13400	10463	10/08/2021	13:20	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13400 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	10/08/2021	73,2	±	4,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	11/08/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	11/08/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	17/08/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	17/08/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	10/08/2021	8,5	±	4,6E-01	>5	Atende
pH, in loco	10/08/2021	7,4	±	5,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	10/08/2021	51,2	±	2,3E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	53	±	5,2E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	11/08/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	17/08/2021	54	±	5,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	10/08/2021	19,5	±	7,8E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	11/08/2021	1,14	±	7,2E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257423

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13400 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	11/08/2021	<1,8	0 - 6,8	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	11/08/2021	40	7 - 120	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 10463 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	23/08/2021	40,9	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	23/08/2021	<3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	23/08/2021	<3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 257423

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 257423

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257423

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço		02	Nome do Profissional	
	Zenide das Graças Guimarães Vieira			Zenide das Graças Guimarães Vieira	
03	Endereço residencial do profissional		04	UF	
	Rua Flor da Cachoeira			59	
05	Cidade		06	Estado	
	Belo Horizonte			MG	
07	Registro no CRQ		08	Telefone	
	002100906			31 991426503	
09	E-mail		10	Título Profissional	
	zenideg@yahoo.com.br			Bacharel em Química	
11	CPF		12	Número de Inscrição Profissional	
	34700840625			03773700008353	
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa		14	Endereço da correspondência	
	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			Av. José Cândido da Silveira	
15	Cidade		16	UF	
	Belo Horizonte			MG	
17	Registro no CNPJ		18	Telefone	
	16918			31 3489-2257	
19	E-mail		20	Título Profissional	
	zviola@fiemg.com.br			Bacharel em Química	
21	CPF		22	Número de Inscrição Profissional	
	Não aplicável			03773700008353	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
23	Endereço do Serviço		24	UF	
	Av. José Cândido da Silveira			MG	
25	Cidade		26	Telefone	
	Belo Horizonte			31 3489-2257	
27	Descrição do Serviço		28	Título Profissional	
	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			Bacharel em Química	
29	Valor do Serviço		30	Data de Conclusão	
	R\$2.000.000,00			7	
31	Natureza do Serviço		32	Data de Emissão / Validade	
	CONFIDENCIAL			01/08/2020	
33	Prazo		34	Assinatura	
	24 meses			Zenide das Graças Guimarães Vieira	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Aguiar Pereira</i> Gestor de Qualidade e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 257440

Folha: 1/4

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-495

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 257440

Folha: 2/4

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
13401	10/08/2021	10:30	Bom	PDE 06 - Dreno 1	Dreno de Fundo 01-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13401 PDE 06 - Dreno 1			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	194	±	1,3E+01	nd	---
pH, in loco	10/08/2021	6,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/08/2021	70	±	6,9E+00	500	Atende
Turbidez/ NTU	11/08/2021	85,7	±	5,4E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 257440

Folha: 3/4

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257440

Folha: 4/4

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço		02	Nome do Profissional	
	Zenide das Graças Guimarães Vieira			Zenide das Graças Guimarães Vieira	
03	Endereço residencial do profissional		04	UF	
	Rua Flor da Cachoeira			59	
05	Cidade		06	Estado	
	Belo Horizonte			MG	
07	Registro no CRQ		08	Telefone	
	002100906			31 991426503	
09	E-mail		10	CPF	
	zenideg@yahoo.com.br			34700840625	
CONTRATANTE					
11	Nome da Empresa		12	UF	
	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			2000	
13	Endereço da correspondência		14	Cidade	
	Av. José Cândido da Silveira			Horto Florestal	
15	Cidade		16	Estado	
	Belo Horizonte			MG	
17	Registro no CRQ		18	Telefone	
	16918			31 3489-2257	
19	E-mail		20	CPF	
	zviola@fiemg.com.br			03773700008353	
21	Local de Trabalho		22	Situação	
	Não aplicável			Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
23	Atividade de Serviço		24	UF	
	Av. José Cândido da Silveira			2000	
25	Cidade		26	Estado	
	Belo Horizonte			MG	
27	Descrição de Serviço		28	Telefone	
	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			31 3489-2257	
29	Valor do Serviço		30	Tipo de Contrato	
	R\$2.000.000,00			7	
31	Prazo		32	Data de Início/ Término	
	CONFIDENCIAL			01/08/2020	
33	Prazo		34	Prazo	
	24 meses			24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257441

Folha: 1/4

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-495

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
25-08-2021

Data de emissão
25-08-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 257441

Folha: 2/4

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
13402	10/08/2021	10:50	Bom	PDE 06 - Dreno 2	Dreno de Fundo 02-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13402 PDE 06 - Dreno 2			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	10/08/2021	192	±	1,3E+01	nd	---
pH, in loco	10/08/2021	6,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/08/2021	70	±	6,9E+00	500	Atende
Turbidez/ NTU	11/08/2021	90,1	±	5,7E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, lab, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 257441

Folha: 3/4

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 257441

Folha: 4/4

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada	
05	CEP		06	Belo Horizonte		
07	Estado		08	MG		
09	Telefone		10	31 991426503		
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br		
13	Registro no CRQ		14	002100906		
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química		
CONTRATANTE						
17	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		18	UF		2000
19	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		21	Cidade		Horto Florestal
22	CEP		23	Belo Horizonte		
24	Estado		25	MG		
26	Telefone		27	31 3489-2257		
28	E-mail		29	zviola@fiemg.com.br		
30	Registro no CNPJ		31	16918		
32	CNPJ		33	03773700008353		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
34	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		35	UF		2000
36	Cidade		37	Belo Horizonte		
38	Estado		39	MG		
40	Telefone		41	31 3489-2257		
42	CNPJ		43	31035-536		
31 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante						
44	Valor do Serviço		45	R\$2.000.000,00		
46	Natureza do Serviço		47	CONFIDENCIAL		
48	Tempo de Entrega		49	7		
50	Data de Entrega / Validade		51	01/08/2020		
52	Prazo		53	24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
José Luciano de Almeida Pereira Governador Estado de Minas Gerais Departamento Regional de Inovação e Tecnologia SENAI						
Para confirmação da veracidade das informações deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						

Certificado de Ensaio Nº 258005

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 258005

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14811	12137	01/09/2021	08:00	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14811 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	01/09/2021	78,9	±	5,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	11	±	1,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	12	±	6,3E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	7,7	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	6,9	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	105,4	±	4,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	44	±	4,4E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	11	±	8,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	55	±	5,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	19,0	±	7,6E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	2,33	±	1,5E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258005

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14811 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	02/09/2021	490	150 - 1500	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	02/09/2021	61	23 - 121	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12137 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	52,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	301,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	60,6	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	90,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258005

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258005

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258005

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF 59	
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro Jd Alvorada	
05	Cidade Belo Horizonte		06	CEP 30810-240	
07	Estado MG		08	Telefone 31 991426503	
09	E-mail zenideg@ryshoo.com.br		10	CPF 002100906	
11	1º Bacharel em Química		12	CPF 04700840625	
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF 2000	
14	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro Horto Florestal	
17	Cidade Belo Horizonte		18	CEP 31035-536	
19	Estado MG		20	Telefone 31 3489-2257	
21	E-mail zvieira@fiemg.com.br		22	CPF 16918	
23	CNPJ 03773700008353		24	Código de Verificação Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF 2000	
27	Cidade Belo Horizonte		28	Bairro Horto Florestal	
29	Estado MG		30	Telefone 31 3489-2257	
31	CEP 31035-536				
32	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
33	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Característica CONFIDENCIAL	
35	Duração do Contrato 7		36	Data de Início do Serviço 01/08/2020	
37	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Chefe de Serviço Centro de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

Certificado de Ensaio Nº 258006

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 258006

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14813	12138	01/09/2021	11:00	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14813 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/09/2021	64,9	±	4,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	31	±	5,1E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	15	±	2,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	14	±	7,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	09/09/2021	0,02	±	2,1E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	03/09/2021	0,45	±	2,5E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	03/09/2021	0,002	±	1,0E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,2	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	6,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	45,5	±	2,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	53	±	5,2E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	55	±	5,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	20,6	±	8,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	6,23	±	3,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258006

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14813 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12138 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	235,0	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	959,0	±	36,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	632,0	±	26,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	729,0	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258006

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258006

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258006

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Teléfono	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13 Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
14 Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira					
15 Cidade Belo Horizonte					
16 Estado MG					
17 Telefone 31 3489-2257					
18 Bairro Horto Florestal					
19 CEP 31035-536					
20 E-mail zvieira@fiemg.com.br					
21 CNPJ 03773700008353					
22 Inscrição Estadual 16918					
23 Inscrição Federal 03773700008353					
24 Inscrição de Imposto de Renda Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25 Referência do Serviço Av. José Cândido da Silveira					
26 Cidade Belo Horizonte					
27 Estado MG					
28 Telefone 31 3489-2257					
29 Bairro Horto Florestal					
30 CEP 31035-536					
31 Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
32 Valor do Serviço R\$2.000.000,00					
33 Inscrição do Serviço CONFIDENCIAL					
34 Duração do Contrato 7					
35 Data de Início do Serviço 01/08/2020					
36 Prazo 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
VINCULAÇÃO LEGAL					
A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.					
INFORMAÇÕES GERAIS					
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Gerente Serviço de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 258007

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258007

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14814	12139	01/09/2021	09:00	Bom	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14814 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/09/2021	193	±	1,3E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	22	±	1,2E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	09/09/2021	0,06	±	5,8E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	03/09/2021	0,18	±	1,0E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	03/09/2021	<0,001	±	4,3E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,1	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	97,0	±	4,4E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	147	±	1,5E+01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	147	±	1,5E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	18,7	±	7,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	1,35	±	8,5E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258007

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14814 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	11/08/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12139 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	205,1	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	53,3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	59,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação



Certificado de Ensaio Nº 258007

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 258007

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258007

Folha: 6/6

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo - 409 - 107 andar - Ed. Alvorada - Tel.: (31) 3179-9338 Fax: (31) 3173-8804 - CEP: 30175-903 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: cto@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			
SERVIÇO			
CONTRATADO			
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço 01 Zenide das Graças Guimarães Vieira			
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Flor da Cachoeira			
Cidade: 06 Belo Horizonte			
Registro no CRQ: 10 002100906			
Estado: 07 MG			
Insc. Profissional: 08 31 991426503			
Título Profissional: 11 Bacharel em Química			
Endereço profissional: 03 Av. José Cândido da Silveira			
Cidade: 04 Belo Horizonte			
Bairro: 05 Horto Florestal			
CEP: 09 31035-536			
E-mail: 12 zenideg@yahoo.com.br			
CPF: 13 34700840625			
CONTRATANTE			
Nome da Empresa: 15 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			
Endereço para correspondência: 16 Av. José Cândido da Silveira			
Cidade: 19 Belo Horizonte			
Registro no CNPJ: 22 16918			
Estado: 20 MG			
Telefone: 21 31 3489-2257			
Insc. Estadual: 23 03773700008353			
E-mail: 24 zviola@fiemg.com.br			
Localidade: 25 Não aplicável			
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO			
Endereço do Serviço: 26 Av. José Cândido da Silveira			
Cidade: 29 Belo Horizonte			
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			
Valor do Serviço: 35 R\$2.000.000,00			
Natureza do Serviço: 34 CONFIDENCIAL			
Tipo de Contrato: 36 7			
Data de Início/ Término: 38 01/08/2020			
Prazo: 37 24 meses			
ASSINATURAS			
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas. Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA			
Zenide das Graças Guimarães Vieira PROFISSIONAL			
José Luciano de Almeida Pereira CONTRATANTE Governo Minas Gerais e Tecnologia			
Para confirmação da veracidade das informações deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69			



Certificado de Ensaio Nº 258008

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258008

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14815	12140	01/09/2021	09:20	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14815 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/09/2021	74,3	±	5,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,0	±	4,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	6,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh), in loco / mV	01/09/2021	85,5	±	3,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	46	±	4,6E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	47	±	4,7E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	19,8	±	7,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	1,49	±	9,4E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258008

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14815 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12140 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	44,0	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	121,3	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	20,3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	80,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258008

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 258008

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258008

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319							
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO											
CONTRATADO											
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59						
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada						
05	CEP		06	Belo Horizonte							
07	Estado		08	MG							
09	Telefone		10	31 991426503							
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br							
13	Registro no CRQ		14	002100906							
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química							
17	CPF		18	34700840625							
CONTRATANTE											
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		21	MG				
22	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		23	Cidade		24	Horto Florestal				
25	CEP		26	Belo Horizonte		27	31035-536				
28	Estado		29	MG		30	31 3489-2257				
31	Telefone		32	03773700008353		33	E-mail		34	zioliata@fiemg.com.br	
35	Registro no CNPJ		36	16918		37	Localidade		38	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
39	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		40	UF		41	MG				
42	Cidade		43	Belo Horizonte		44	Horto Florestal				
45	CEP		46	31035-536		47	31 3489-2257				
48	Telefone		49	31 3489-2257		50	31 3489-2257				
51	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		52	31 3489-2257		53	31 3489-2257				
54	Valor do Serviço		55	R\$2.000.000,00		56	Confidencialidade		57	CONFIDENCIAL	
58	Tipo de Contrato		59	7		60	Data de Emissão / Validade		61	01/08/2020	
62	Prazo		63	24 meses		64	Assinaturas		65		
ASSINATURAS											
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.											
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA											
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL											
<i>Luciano</i> CONTRATANTE											
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Secretaria de Inovação e Tecnologia SENAI											
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.											
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69											



Certificado de Ensaio Nº 258009

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258009

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14816	12141	01/09/2021	09:40	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14816 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/09/2021	198	±	1,3E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	202	±	3,3E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	11	±	1,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	19	±	1,0E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	5,5	±	3,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	6,4	±	4,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	-21,6	±	-9,8E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	83	±	8,2E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	27	±	2,2E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	110	±	1,1E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	23,4	±	9,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	197	±	1,2E+01	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258009

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14816 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	20	03 - 71	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12141 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	16000,0	±	180,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	21820,0	±	180,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	4494,0	±	50,0	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	4890,0	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258009

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}-1$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 258009

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258009

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319				
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO								
CONTRATADO								
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59			
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada			
05	CEP		06	Belo Horizonte				
07	Estado		08	MG				
09	Telefone		10	31 991426503				
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br				
13	Registro no CRQ		14	002100906				
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química				
17	CPF		18	34700840625				
CONTRATANTE								
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		21	2000	
22	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		23	Cidade		24	Horto Florestal	
25	CEP		26	Belo Horizonte				
27	Estado		28	MG				
29	Telefone		30	31 3489-2257				
31	E-mail		32	zviola@fiemg.com.br				
33	Registro no CNPJ		34	16918				
35	CNPJ		36	03773700008353				
37	Localidade		38	Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO								
39	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		40	UF		41	2000	
42	Cidade		43	Belo Horizonte				
44	Estado		45	MG				
46	Telefone		47	31 3489-2257				
48	CNPJ		49	31035-536				
50	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					51	31	
52	Valor do Serviço		53	R\$2.000.000,00		54	CONFIDENCIAL	
55	Tipo de Contrato		56	7		57	01/08/2020	
58	Prazo do Serviço / Validade		59	24 meses		60	24	
ASSINATURAS								
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.								
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA								
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL								
<i>Luciano</i> CONTRATANTE								
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia								
Para confirmação da veracidade das informações deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.								
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69								

Certificado de Ensaio Nº 258010

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 258010

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14817	12142	01/09/2021	14:20	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14817 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/09/2021	174	±	1,2E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	34	±	5,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	14	±	2,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	11	±	5,7E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	09/09/2021	0,03	±	3,1E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	03/09/2021	1,06	±	5,9E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	03/09/2021	0,042	±	1,8E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	7,8	±	4,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	7,2	±	4,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	70,1	±	3,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	99	±	9,8E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	101	±	1,0E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	20,1	±	8,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	8,46	±	5,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258010

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14817 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12142 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	64,2	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	159,4	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	61,1	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	70,5	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258010

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258010

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258010

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-9000 - Fone: (31) 3179-0900 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 31073-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Teléfono	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13 Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
14 Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira					
15 Cidade Belo Horizonte					
16 Estado MG					
17 Telefone 31 3489-2257					
18 Bairro Horto Florestal					
19 CEP 31035-536					
20 E-mail zvieira@fiemg.com.br					
21 CNPJ 03773700008353					
22 Inscrição Estadual 16918					
23 Inscrição Federal 03773700008353					
24 Inscrição de Imposto de Renda Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25 Referência do Serviço Av. José Cândido da Silveira					
26 Cidade Belo Horizonte					
27 Estado MG					
28 Telefone 31 3489-2257					
29 Bairro Horto Florestal					
30 CEP 31035-536					
31 Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
32 Valor do Serviço R\$2.000.000,00					
33 Inscrição do Serviço CONFIDENCIAL					
34 Duração do Contrato 7					
35 Data de Início do Serviço 01/08/2020					
36 Prazo 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
Zenide das Graças Guimarães Vieira PROFISSIONAL					
José Luiz de Assis Pereira CONTRATANTE Gerente Gestão e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Certificado de Ensaio Nº 258011

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 258011

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14818	12143	01/09/2021	15:00	Bom	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14818 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/09/2021	78,5	±	5,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	18	±	9,5E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	09/09/2021	0,03	±	3,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	03/09/2021	0,54	±	3,0E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	03/09/2021	0,039	±	1,7E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,3	±	4,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	7,8	±	5,3E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	66,9	±	3,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	47	±	4,7E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	18	±	1,4E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	65	±	6,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	21,8	±	8,7E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	3,40	±	2,1E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258011

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14818 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12143 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	62,8	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	178,0	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	26,7	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	48,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258011

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258011

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258011

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9939 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Teléfono	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13 Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
14 Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira					
15 Cidade Belo Horizonte					
16 Estado MG					
17 Telefone 31 3489-2257					
18 Bairro Horto Florestal					
19 CEP 31035-536					
20 CNPJ 03773700008353					
21 E-mail zvieira@fiemg.com.br					
22 Cód. de Atividade Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
23 Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira					
24 Cidade Belo Horizonte					
25 Estado MG					
26 Telefone 31 3489-2257					
27 Bairro Horto Florestal					
28 CEP 31035-536					
29 Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
30 Valor do Serviço R\$2.000.000,00					
31 Característica CONFIDENCIAL					
32 Duração do Contrato 7					
33 Data de Início do Serviço 01/08/2020					
34 Prazo 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Pereira</i> Chefe de Serviço Gestão e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258017

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 258017

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14819	12144	01/09/2021	10:00	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14819 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/09/2021	58,8	±	4,0E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	6,6	±	3,6E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,0	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	6,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	39,9	±	1,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	42	±	4,2E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	13	±	1,0E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	55	±	5,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	20,2	±	8,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	7,97	±	5,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258017

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14819 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12144 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	94,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	278,0	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	14/09/2021	87,30	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	163,3	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258017

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258017

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258017

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço					
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira				
Endereço residencial do profissional:					
02	Rua Flor da Cachoeira		UF	03	59
Cidade:					
04	Belo Horizonte		Estado	05	MG
Registro no CRQ:					
06	002100906		Telefone	07	31 991426503
E-mail:					
08	zenideg@yahoo.com.br		CPF	09	34700840625
Bacharel em Química CONTRATANTE					
Nome da Empresa					
10	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial				
Endereço para correspondência:					
11	Av. José Cândido da Silveira		UF	12	2000
Cidade:					
13	Belo Horizonte		Estado	14	MG
Registro no CNPJ:					
15	16918		Telefone	16	31 3489-2257
E-mail:					
17	zviola@fiemg.com.br		CPF	18	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço:					
19	Av. José Cândido da Silveira		UF	20	2000
Cidade:					
21	Belo Horizonte		Estado	22	MG
Descrição do Serviço:					
23	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
Valor do Serviço:					
24	R\$2.000.000,00		Caráter do Serviço:	25	CONFIDENCIAL
Tempo de Cobertura:					
26	7		Data de Início/ Término:	27	01/08/2020
Prazo:					
28	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor Tecnologia e Inovação SINA					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 258018

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258018

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14820	12145	01/09/2021	11:40	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14820 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/09/2021	286	±	1,9E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	21	±	1,1E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,1	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	8,0	±	5,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	60,9	±	2,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	185	±	1,8E+01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	4	±	3,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	189	±	1,9E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	19,7	±	7,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	0,82	±	5,2E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258018

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14820 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12145 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	39,2	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	15/09/2021	<3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	16,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258018

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 258018

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258018

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada	
05	CEP		06	30810-240		
07	Cidade		08	Belo Horizonte		
09	Estado		10	MG		
11	Telefone		12	31 991426503		
13	E-mail		14	zenideg@yahoo.com.br		
15	Título Profissional		16	Bacharel em Química		
17	CPF		18	34700840625		
CONTRATANTE						
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		2000
21	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		22	Cidade		Horto Florestal
23	CEP		24	31035-536		
25	Cidade		26	Belo Horizonte		
27	Estado		28	MG		
29	Telefone		30	31 3489-2257		
31	E-mail		32	zviola@fiemg.com.br		
33	CPF		34	03773700008353		
35	Local Social		36	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
37	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		38	UF		2000
39	Cidade		40	Horto Florestal		
41	Estado		42	MG		
43	Telefone		44	31 3489-2257		
45	CPF		46	31035-536		
47	Descrição do Serviço		48	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		
49	Valor do Serviço		50	R\$2.000.000,00		
51	Observações		52	CONFIDENCIAL		
53	Tipo de Contrato		54	7		
55	Data de Início / Término		56	01/08/2020		
57	Prazo		58	24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia						
Para confirmação da veracidade das informações deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						



Certificado de Ensaio Nº 258019

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258019

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14821	12146	01/09/2021	11:20	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14821 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/09/2021	48,5	±	3,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	02/09/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	7,9	±	4,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	7,3	±	5,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	59,0	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	50	±	5,0E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	50	±	5,0E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	18,4	±	7,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	1,00	±	6,3E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258019

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14821 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	02/09/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12146 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	90,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	119,1	±	7,0	nd	--
Manganês Dissolvido / µg/L	15/09/2021	<3	±	1,3	nd	--
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	9,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258019

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258019

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258019

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escopo	31 991426503
09	Município do CRQ		10	Telefone	31 3489-2257
11	002100906		12	Título Profissional	Bacharel em Química
13	E-mail		14	CNPJ	34700840625
15	zenideg@yahoo.com.br		16	CONTRATANTE	
CONTRATANTE					
17	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		18	UF	2000
19	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		20	Cidade	Horto Florestal
21	Estado		22	CEP	31035-536
23	Belo Horizonte		24	E-mail	zviola@fiemg.com.br
25	Município do CRQ		26	Telefone	31 3489-2257
27	16918		28	CNPJ	03773700008353
29	Escopo		30	ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
31	MG		32	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante	
33	UF		34	Valor do Serviço	
35	2000		35	R\$2.000.000,00	
36	Cidade		36	Natureza do Serviço	
37	Horto Florestal		37	CONFIDENCIAL	
38	UF		38	Data de Conclusão	
39	2000		39	7	
40	Cidade		40	Data de Entrega / Validade	
41	Horto Florestal		41	01/08/2020	
42	UF		42	Prazo	
43	31035-536		43	24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
José Luciano de Almeida Pereira Governador Estado de Minas Gerais Secretaria de Inovação e Tecnologia CETEC					
Para confirmação da veracidade das informações deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 258027

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-578 / ISTQ-2021-558

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
16-09-2021

Data de emissão
16-09-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258027

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
14822	12147	01/09/2021	14:00	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº14822 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	01/09/2021	65,8	±	4,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	02/09/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	02/09/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	03/09/2021	23	±	1,2E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	06/09/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	01/09/2021	8,1	±	4,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	01/09/2021	7,6	±	5,2E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	01/09/2021	58,2	±	2,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	65	±	6,4E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	03/09/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/09/2021	65	±	6,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	01/09/2021	20,2	±	8,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	03/09/2021	1,03	±	6,5E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258027

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14822 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	02/09/2021	<1,8	0 - 6,8	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	02/09/2021	<1,8	0 - 6,8	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 12147 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	14/09/2021	78,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	14/09/2021	105,2	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	15/09/2021	7,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	14/09/2021	11,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258027

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 258027

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258027

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO							
CONTRATADO							
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59		
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada		
05	Estado		06	CEP	30810-240		
07	Belo Horizonte		08	Escopo	31 991426503		
09	Município no CRQ		10	Tel. Profissional	zenideg@yahoo.com.br		
11	002100906		12	CNPJ	34700840625		
CONTRATANTE							
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000		
14	Endereço da correspondência: Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal		
17	Estado		18	CEP	31035-536		
19	Belo Horizonte		20	Escopo	31 3489-2257		
21	Município no CRQ		22	Tel. Profissional	31 3489-2257		
23	16918		24	CNPJ	03773700008353		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO							
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000		
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal		
29	Belo Horizonte		30	CEP	31035-536		
31	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		32				
33	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Natureza do Serviço CONFIDENCIAL			
35	36		37	38		39	40
ASSINATURAS							
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.							
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA							
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL							
<i>Luciano</i> CONTRATANTE							
José Luciano de Almeida Pereira Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia CETEC							
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.							
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69							

Certificado de Ensaio Nº 258483

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625


Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos


Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia



Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 258483

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16727	13756	06/10/2021	08:00	Nublado	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16727 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	92,0	±	6,2E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	34	±	5,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	17	±	2,8E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	12	±	6,2E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	6,3	±	3,4E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	49,8	±	2,3E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	49	±	4,9E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	18	±	1,4E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	67	±	6,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	22,7	±	9,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	6,10	±	3,9E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258483

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16727 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	07/10/2021	330	100 - 1000	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	07/10/2021	>2420	1440 - ∞	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13756 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	87,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	182,5	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	153,9	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	180,5	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258483

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S/cm}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g/L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g/L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g/L}$	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / $\mu\text{g/L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258483

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258483

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 10º andar - Av. Antônio Carlos, 3113-000 Belo Horizonte - MG - CEP: 31035-002 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: cqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	CEP	30810-240
06	Belo Horizonte		07	Estado	MG
08	Telefone		09	Fone	31 991426503
10	002100906		11	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
12	1º		13	CPF	84700840625
CONTRATANTE					
14	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
16	Endereço Av. José Cândido da Silveira		17	Bairro	Horto Florestal
18	Cidade		19	CEP	31035-536
20	Belo Horizonte		21	Estado	MG
22	16918		23	Fone	31 3489-2257
24	03773700008353		25	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
26	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		27	UF	2000
28	Cidade		29	Bairro	Horto Florestal
30	Belo Horizonte		31	CEP	31035-536
32	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
33	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Confidencial	CONFIDENCIAL
35	7		36	Data de Conclusão	01/08/2020
37	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Gerente Gestão e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					

Certificado de Ensaio Nº 258484

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625


Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patricia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos


Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia



Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.



Certificado de Ensaio Nº 258484

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16729	13757	06/10/2021	14:40	Nublado	AND05	CÔRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16729 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	06/10/2021	109	±	7,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	37	±	6,0E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	14	±	2,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	7,4	±	4,0E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/10/2021	0,07	±	7,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	08/10/2021	3,02	±	1,7E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	08/10/2021	0,035	±	1,5E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	7,0	±	3,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,3	±	5,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	48,2	±	2,2E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	67	±	6,6E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	68	±	6,7E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	20,6	±	8,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	17,5	±	1,1E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258484

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16729 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	36	24 - 53	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13757 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	123,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	367,2	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	278,5	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	308,4	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258484

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258484

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258484

Folha: 6/6

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-000 Belo Horizonte - MG - CEP: 31131-002 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: cqmg@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			
SERVIÇO			
CONTRATADO			
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		
02	Rua	UF	CEP
	Rua Flor da Cachoeira	59	30810-240
03	Cidade	Estado	Bairro
	Belo Horizonte	MG	Jd Alvorada
04	Telefone	E-mail	CPF
	31 991426503	zenideg@ryshoo.com.br	34700840625
05	1º Grau Profissional Bacharel em Química		
06	CONTRATANTE		
Nome da Empresa			
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		
14	Rua	UF	CEP
	Av. José Cândido da Silveira	2000	31035-536
15	Cidade	Estado	Bairro
	Belo Horizonte	MG	Horto Florestal
16	Telefone	E-mail	CPF
	31 3489-2257	zvieira@fiemg.com.br	31035-536
17	CNPJ 03773700008353		
18	24 Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO			
25	Rua	UF	Bairro
	Av. José Cândido da Silveira	2000	Horto Florestal
26	Cidade	Estado	Telefone
	Belo Horizonte	MG	31 3489-2257
27	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		
28	Valor do Serviço	Características	Tempo de Entrega
	R\$2.000.000,00	CONFIDENCIAL	7
29	Validade do Serviço	Assinatura/Assinatura	Prazo
		01/08/2020	24 meses
ASSINATURAS			
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.			
 Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 <small>LOCAL E DATA</small>			
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.			
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.			
 LUCIANO <small>CONTRATANTE</small> Luciano de Assis Pereira <small>Gerente de Inovação e Tecnologia</small>			
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69			



Certificado de Ensaio Nº 258485

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625


Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos


Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia



Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258485

Folha: 2/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16730	13758	06/10/2021	09:30	Nublado	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16730 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	207	±	1,4E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	14	±	2,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	13	±	6,8E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/10/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	08/10/2021	0,18	±	9,9E-03	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	08/10/2021	0,003	±	1,3E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	5,4	±	2,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	6,9	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	101,6	±	4,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	108	±	1,1E+01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	23	±	1,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	131	±	1,3E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	21,0	±	8,4E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	2,28	±	1,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258485

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16730 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	3	01 - 09	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13758 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	25,9	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	26,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação



Certificado de Ensaio Nº 258485

Folha: 4/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258485

Folha: 5/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258485

Folha: 6/7



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258485

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço					
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira				
Endereço residencial do profissional:					
02	Rua Flor da Cachoeira		UF	03	59
Cidade:					
04	Belo Horizonte		Estado	05	MG
Registro no CRQ:					
06	002100906		Telefone	07	31 991426503
E-mail:					
08	zenideg@yahoo.com.br		CPF	09	34700840625
Bacharel em Química CONTRATANTE					
Nome da Empresa					
10	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial				
Endereço da correspondência:					
11	Av. José Cândido da Silveira		UF	12	2000
Cidade:					
13	Belo Horizonte		Estado	14	MG
Registro no CNPJ:					
15	16918		Telefone	16	31 3489-2257
E-mail:					
17	zviola@fiemg.com.br		CPF	18	03773700008353
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço:					
19	Av. José Cândido da Silveira		UF	20	2000
Cidade:					
21	Belo Horizonte		Estado	22	MG
Descrição do Serviço:					
23	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
Valor do Serviço:					
24	R\$2.000.000,00		Caráter do Serviço:	25	CONFIDENCIAL
Tempo de Validade:					
26	7		Data de Emissão/Validade:	27	01/08/2020
Prazo:					
28	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 258486

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

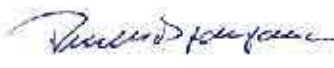
Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos


Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia



Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258486

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16731	13759	06/10/2021	10:00	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16731 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	83,0	±	5,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	12	±	6,3E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	7,0	±	3,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,2	±	4,9E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh), in loco / mV	06/10/2021	60,4	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	47	±	4,7E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	47	±	4,7E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	22,1	±	8,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	1,56	±	9,8E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258486

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16731 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13759 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	39,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	116,7	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	37,4	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	55,6	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258486

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258486

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258486

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço		Zenide das Graças Guimarães Vieira		
02	Endereço residencial do profissional		Rua Flor da Cachoeira		
03	Cidade		04	UF	
	Belo Horizonte			59	
05	Estado		06	Cidade	
	MG			Jd Alvorada	
07	Telefone		08	CEP	
	31 991426503			30810-240	
09	E-mail		10	Registro no CRQ	
	zenideg@yahoo.com.br			002100906	
11	Título Profissional		12	CPF	
	Bacharel em Química			34700840625	
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa		Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		
14	Endereço para correspondência		Av. José Cândido da Silveira		
15	Cidade		16	UF	
	Belo Horizonte			2000	
17	Estado		18	Cidade	
	MG			Horto Florestal	
19	Telefone		20	CEP	
	31 3489-2257			31035-536	
21	E-mail		22	Registro no CRQ	
	zviola@fiemg.com.br			16918	
23	Título Profissional		24	CPF	
	03773700008353			Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço		Av. José Cândido da Silveira		
26	Cidade		27	UF	
	Belo Horizonte			2000	
28	Estado		29	Cidade	
	MG			Horto Florestal	
30	Telefone		31	CEP	
	31 3489-2257			31035-536	
32	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
33	Valor do Serviço		34	Natureza do Serviço	
	R\$2.000.000,00			CONFIDENCIAL	
35	Data de Conclusão		36	Prazo de Entrega / Validade	
	7			01/08/2020	
37	Prazo		24 meses		
ASSINATURAS					
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
José Luciano de Almeida Pereira Governador Estado de Minas Gerais Secretaria de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 258487

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

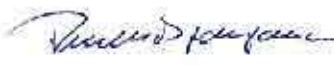
Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos


Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia



Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258487

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16732	13760	06/10/2021	10:30	Nublado	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16732 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	129	±	8,7E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	67	±	1,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	6,8	±	3,6E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	5,1	±	2,8E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,4	±	5,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	-15,9	±	-7,2E-01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	68	±	6,7E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	69	±	6,8E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	21,2	±	8,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	23,5	±	1,5E+00	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258487

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16732 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13760 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	64,0	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	461,7	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	1479,4	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	1506,4	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258487

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258487

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258487

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319				
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO								
CONTRATADO								
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenilde das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59			
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada			
05	CEP		06	Belo Horizonte				
07	Estado		08	MG				
09	Telefone		10	31 991426503				
11	E-mail		12	zenildeg@yahoo.com.br				
13	Registro no CRQ		14	002100906				
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química				
17	CPF		18	34700840625				
CONTRATANTE								
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		21	2000	
22	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		23	Cidade		24	Horto Florestal	
25	CEP		26	Belo Horizonte		27	31035-536	
28	Estado		29	MG		30	31 3489-2257	
31	Telefone		32	E-mail		33	zviola@fiemg.com.br	
34	Registro no CNPJ		35	16918		36	03773700008353	
37	CNPJ		38	24		Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO								
39	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		40	UF		41	2000	
42	Cidade		43	Belo Horizonte		44	Horto Florestal	
45	CEP		46	31035-536		47	31 3489-2257	
48	Estado		49	MG		50	31 3489-2257	
51	Telefone		52	31 3489-2257		53	31 3489-2257	
54	E-mail		55	31 3489-2257		56	31 3489-2257	
57	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		58	31 3489-2257		59	31 3489-2257	
60	Valor do Serviço		61	R\$2.000.000,00		62	CONFIDENCIAL	
63	Prazo		64	7		65	01/08/2020	
66	Data de Emissão		67	01/08/2020		68	24 meses	
ASSINATURAS								
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.								
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA								
<i>Zenilde das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL								
<i>Luciano</i> CONTRATANTE								
<i>Jose Luciano de Aguiar Pereira</i> Governador do Estado de Minas Gerais								
<i>Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI</i>								
Para confirmação da veracidade das informações do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.								
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69								

Certificado de Ensaio Nº 258488

Folha: 1/7

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625


Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT


Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patricia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos



Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia



Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258488

Folha: 2/7



Certificado de Ensaio Nº 258488

Folha: 3/7

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16733	13761	06/10/2021	13:50	Nublado	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16733 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	149	±	1,0E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	99	±	1,6E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	32	±	5,2E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	11	±	5,6E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/10/2021	0,05	±	5,2E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	08/10/2021	2,67	±	1,5E-01	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	08/10/2021	0,040	±	1,7E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	6,5	±	3,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,5	±	5,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	100,6	±	4,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	100	±	9,9E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	6	±	4,8E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	106	±	1,0E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	22,1	±	8,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	33,1	±	2,1E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258488

Folha: 4/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16733 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13761 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	131,6	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	233,4	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	25,0	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	49,7	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258488

Folha: 5/7

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258488

Folha: 6/7

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258488

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 10º andar - Av. Antônio Carlos, 3113-9000 - Fone: (31) 3179-0900 Fax: (31) 3173-8601 - CEP: 31015-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503
09	Região do CRQ		10	Código do CRQ	002100906
11	Nome da Empresa		12	CNPJ	03773700008353
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		14	UF	2000
15	Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira		16	Bairro	Horto Florestal
17	Cidade		18	Estado	MG
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Região do CRQ		22	Código do CRQ	16918
23	Nome do Serviço		24	Valor do Serviço	R\$2.000.000,00
25	Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Estado	MG
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Região do CRQ		32	Código do CRQ	31035-536
33	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		34	Confidencialidade	CONFIDENCIAL
35	Valor do Serviço		36	Tipo de Contrato	7
37	R\$2.000.000,00		38	Data de Início/Validade	01/08/2020
39	Prazo		40	Assinatura/Assinatura	24 meses
41	ASSINATURAS		Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.		
VINCULAÇÃO LEGAL		<i>Belo Horizonte, 05 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA			
A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.		<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL			
INFORMAÇÕES GERAIS		<i>Luciano</i> CONTRATANTE			
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.		<i>Luciano de Assis Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia			
		Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.			
		Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69			

Certificado de Ensaio Nº 258489

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625


Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial


Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patricia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos


Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia


Patricia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 258489

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16734	13762	06/10/2021	12:50	Nublado	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16734 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	06/10/2021	92,0	±	6,2E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	30	±	4,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	18	±	2,9E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	41	±	2,2E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	08/10/2021	0,03	±	3,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	08/10/2021	0,38	±	2,1E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	08/10/2021	0,019	±	8,2E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	6,1	±	3,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,6	±	5,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	87,2	±	4,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	44	±	4,4E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	10	±	8,0E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	54	±	5,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	22,3	±	8,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	10,0	±	6,3E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258489

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16734 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	91	66 - 123	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13762 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	81,9	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	199,1	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	20,4	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	67,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258489

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258489

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258489

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9939 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (rua, avenida, etc.) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	CEP	30810-240
06	Belo Horizonte		07	Estado	MG
08	Telefone		09	Fone	31 991426503
10	002100906		11	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
12	1º		13	CPF	84700840625
CONTRATANTE					
14	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
16	Endereço (rua, avenida, etc.) Av. José Cândido da Silveira		17	Bairro	Horto Florestal
18	Cidade		19	CEP	31035-536
20	Belo Horizonte		21	Estado	MG
22	16918		23	Telefone	31 3489-2257
24	03773700008353		25	E-mail	zviola@fiemg.com.br
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
26	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		27	UF	2000
28	Cidade		29	Bairro	Horto Florestal
30	Belo Horizonte		31	CEP	31035-536
32	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
33	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Confidencial	CONFIDENCIAL
35	7		36	Data de Cadastro	01/08/2020
37	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luiz</i> Governador do Conselho de Administração da Tecnologia SENAI - Companhia CETEC					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 258493

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

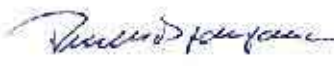
Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos


Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia



Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258493

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16735	13763	06/10/2021	10:43	Nublado	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16735 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	66,0	±	4,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	17	±	2,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	17	±	9,1E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	5,8	±	3,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,5	±	5,1E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	42,4	±	1,9E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	26	±	2,6E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	9	±	7,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	35	±	3,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	20,3	±	8,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	2,49	±	1,6E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258493

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16735 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	07/10/2021	>24196	14395 - ∞	1000	Não atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13763 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	39,8	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	26,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	34,6	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258493

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258493

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258493

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço					
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira				
Endereço residencial do profissional:					
02	Rua Rua Flor da Cachoeira		UF	03	59
Cidade:					
04	Belo Horizonte		Estado	05	MG
Registro no CRQ:					
06	002100906		Inscrição Profissional	07	31 991426503
E-mail:					
08			E-mail	09	zenideg@yahoo.com.br
CPF:					
10			CPF	11	34700840625
CONTRATANTE					
Nome da Empresa					
12	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial				
Endereço para correspondência:					
13	Av. José Cândido da Silveira		UF	14	2000
Cidade:					
15	Belo Horizonte		Estado	16	MG
Registro no CNPJ:					
17	16918		Telefone	18	31 3489-2257
E-mail:					
19			E-mail	20	zviola@fiemg.com.br
Localidade:					
21			CNPJ	22	03773700008353
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Atividade de Serviço:					
23	Av. José Cândido da Silveira				
Cidade:					
24	Belo Horizonte		UF	25	2000
Descrição de Serviço:					
26	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
Valor do Serviço:					
27	R\$2.000.000,00				
Natureza do Serviço:					
28	CONFIDENCIAL				
Tempo de Cobertura:					
29	7				
Data de Emissão/Validade:					
30	01/08/2020				
Prazo:					
31	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade das informações do presente, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					

Certificado de Ensaio Nº 258494

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625


Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patricia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos


Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia



Patricia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258494

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16736	13764	06/10/2021	11:20	Nublado	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16736 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	307	±	2,1E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	19	±	3,1E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	16	±	2,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	6,0	±	3,2E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	5,5	±	3,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	8,1	±	5,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	58,9	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	157	±	1,6E+01	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	4	±	3,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	161	±	1,6E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	20,1	±	8,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	0,73	±	4,6E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





Certificado de Ensaio Nº 258494

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16736 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	08/10/2021	54	37 - 75	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13764 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	21/10/2021	<3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	8,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258494

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 258494

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258494

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	CEP		06	Belo Horizonte	
07	Estado		08	Telefone	
09	MG		10	31 991426503	
11	Registro no CRQ		12	E-mail	
13	002100906		14	zenideg@yahoo.com.br	
15	1º Grau		16	CPF	
17	Bacharel em Química		18	34700840625	
CONTRATANTE					
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		21	UF	2000
20	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		22	Cidade	Horto Florestal
23	CEP		24	Belo Horizonte	
25	Estado		26	Telefone	
27	MG		28	31 3489-2257	
29	Registro no CRQ		30	E-mail	
31	16918		32	zviola@fiemg.com.br	
33	03773700008353		34	Localidade	
35	ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		36	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
37	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		39	UF	2000
38	Cidade		40	Cidade	Horto Florestal
41	Belo Horizonte		42	Belo Horizonte	
43	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		44	CPF	
45	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		46	31 3489-2257	
47	Natureza do Serviço CONFIDENCIAL		48	31 3489-2257	
49	Data de Conclusão 7		50	31 3489-2257	
51	Data de Entrega/Validade 01/08/2020		52	31 3489-2257	
53	Prazo 24 meses		54	31 3489-2257	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					

Certificado de Ensaio Nº 258495

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625


Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos


Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia



Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258495

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16737	13765	06/10/2021	11:00	Nublado	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16737 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	61,0	±	4,1E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	31	±	5,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	6,5	±	3,5E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	46,0	±	2,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	35	±	3,5E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	35	±	3,5E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	19,8	±	7,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	1,07	±	6,8E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258495

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16737 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	08/10/2021	3	01 - 09	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13765 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	114,7	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	136,0	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	10,4	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	10,4	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258495

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258495

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258495

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada	
05	CEP		06	Belo Horizonte		
07	Estado		08	MG		
09	Telefone		10	31 991426503		
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br		
13	Registro no CRQ		14	002100906		
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química		
17	CPF		18	34700840625		
CONTRATANTE						
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		2000
21	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		22	Cidade		Horto Florestal
23	CEP		24	31035-536		
25	Estado		26	MG		
27	Telefone		28	31 3489-2257		
29	E-mail		30	zviola@fiemg.com.br		
31	Registro no CNPJ		32	16918		
33	CNPJ		34	03773700008353		
35	Localidade		36	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
37	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		38	UF		2000
39	Cidade		40	Horto Florestal		
41	CEP		42	31035-536		
43	Estado		44	MG		
45	Telefone		46	31 3489-2257		
47	E-mail		48	31035-536		
49	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
50	Valor do Serviço		51	R\$2.000.000,00		
52	Natureza do Serviço		53	CONFIDENCIAL		
54	Tipo de Contrato		55	7		
56	Data de Início / Fim		57	01/08/2020		
58	Prazo		59	24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI						
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						



Certificado de Ensaio Nº 258501

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-661/ISTO-2021-625


Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos


Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia



Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258501

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16738	13766	06/10/2021	13:35	Nublado	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16738 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	06/10/2021	71,0	±	4,8E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	07/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	15	±	7,9E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	06/10/2021	5,8	±	3,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	06/10/2021	7,4	±	5,0E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	06/10/2021	109,4	±	5,0E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	14/10/2021	41	±	4,1E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	08/10/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	14/10/2021	54	±	5,3E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	06/10/2021	19,8	±	7,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	0,72	±	4,5E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258501

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16738 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	07/10/2021	78	21 - 220	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	07/10/2021	78	21 - 220	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13766 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	<30	±	6,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	18/10/2021	3,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	18,9	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258501

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B		

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 258501

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258501

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		UF	03	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Rua Flor da Cachoeira		Cidade	04	Jd Alvorada
05	CEP		05	30810-240	
06	Cidade Belo Horizonte		Estado	07	MG
08	Telefone 31 991426503		E-mail	09	zenideg@yahoo.com.br
10	Registro no CRQ 002100906		Título Profissional	11	Bacharel em Química
12	CPF 34700840625				
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		UF	15	2000
14	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		Cidade	16	Horto Florestal
17	CEP 31035-536		E-mail	18	zviola@fiemg.com.br
19	Cidade Belo Horizonte		Estado	19	MG
20	Telefone 31 3489-2257		Localidade	21	Não aplicável
22	Registro no CNPJ 16918		CNPJ	23	03773700008353
24	CPF Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		UF	26	2000
27	Cidade Belo Horizonte		Estado	29	MG
30	Telefone 31 3489-2257		CNPJ	31	31035-536
32	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
35	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		Observações	34	CONFIDENCIAL
36	Tipo de Contrato 7		Data de Entrega / Validade	38	01/08/2020
37	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Aguiar Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 258518

Folha: 1/4

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-661

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 258518

Folha: 2/4

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
16739	06/10/2021	10:20	Nublado	PDE 06 - Dreno 1	Dreno de Fundo 01-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16739 PDE 06 - Dreno 1			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	06/10/2021	200	±	1,3E+01	nd	---
pH, in loco	06/10/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	95	±	9,4E+00	500	Atende
Turbidez/ NTU	08/10/2021	1,57	±	9,9E-02	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 258518

Folha: 3/4

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258518

Folha: 4/4

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	CEP		06	30810-240	
07	Cidade Belo Horizonte		08	Estado	MG
09	Telefone 31 991426503		10	E-mail zenideg@yahoo.com.br	
11	Registro no CRQ 002100906		12	CPF 34700840625	
Bacharel em Química CONTRATANTE					
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		15	UF	2000
14	Cidade Belo Horizonte		16	Cidade	Horto Florestal
17	CEP 16918		18	E-mail zviola@fiemg.com.br	
19	Estado MG		20	Telefone 31 3489-2257	
21	CNPJ 03773700008353		22	Localidade Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
23	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		25	UF	2000
24	Cidade Belo Horizonte		26	Cidade	Horto Florestal
27	CEP 16918		28	E-mail 31 3489-2257	
29	Estado MG		30	Telefone 31 3489-2257	
31	CNPJ 03773700008353		32	Localidade Não aplicável	
Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
33	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Natureza do Serviço CONFIDENCIAL	
35	Data de Emissão 01/08/2020		36	Validade 7	
37	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 258519

Folha: 1/4

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-661

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 258519

Folha: 2/4

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
16740	06/10/2021	10:25	Nublado	PDE 06 - Dreno 2	Dreno de Fundo 02-PDE06

2 Resultados

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16740 PDE 06 - Dreno 2			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	06/10/2021	200	±	1,3E+01	nd	---
pH, in loco	06/10/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	53	±	5,2E+00	500	Atende
Turbidez/ NTU	08/10/2021	1,67	±	1,1E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	SMEWW 2510 B
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 258519

Folha: 3/4

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Chuvas nas últimas 24 horas antecedentes a amostragem.

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258519

Folha: 4/4

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada
05	Estado		06	CEP	30810-240
07	Belo Horizonte		08	Escolaridade	Bacharel em Química
09	Município no CRQ		10	Telefone	31 991426503
11	002100906		12	E-mail	zenideg@yahoo.com.br
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	UF	2000
14	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		16	Cidade	Horto Florestal
17	Estado		18	CEP	31035-536
19	Belo Horizonte		20	Telefone	31 3489-2257
21	Município no CRQ		22	E-mail	zvieira@fiemg.com.br
23	16918		24	Localidade	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Cidade		28	Cidade	Horto Florestal
29	Belo Horizonte		30	Telefone	31 3489-2257
31	Município no CRQ		32	CEP	31035-536
33	16918		32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		
34	Valor do Serviço		35	Prazo	24 meses
36	R\$2.000.000,00		37	Confidencialidade	CONFIDENCIAL
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
José Luciano de Almeida Pereira Governador Estado de Minas Gerais Departamento Regional de Minas Gerais e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 258993

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 258993

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18418	14459	03/11/2021	07:40	Bom	AND01	RIO SANTA BÁRBARA A MONTANTE DA MINA DO ANDRADE

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18418 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	81,8	±	5,5E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	134	±	2,2E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	46	±	7,5E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	32	±	1,7E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,3	±	2,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,7	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	167,9	±	7,6E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	51	±	5,1E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	04/11/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	4	±	3,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	55	±	5,4E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	22,8	±	9,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	43,6	±	2,8E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258993

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18418 AND 01		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	04/11/2021	3300	1000 - 10000	1000	Não atende
Coliformes totais, NMP/100mL	04/11/2021	>2420	1440 - ∞	nd	---
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	1986	1222 - 3300	1000	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14459 AND 01			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	412,7	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	1174,5	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	249,2	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	346,7	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258993

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9223B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258993

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

- 7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.
- 7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.
- 7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.
- 7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.
- 7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258993

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9939 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: cred@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Endereço Av. José Cândido da Silveira		15	UF	2000
14	Belo Horizonte		16	Bairro	Horto Florestal
17	Região do CRQ		18	Estado	MG
19	16918		20	Telefone	31 3489-2257
21	E-mail		22	CNPJ	03773700008353
23	avizola@fiemg.com.br		24	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		26	UF	2000
27	Belo Horizonte		28	Bairro	Horto Florestal
29	Estado		30	Telefone	31 3489-2257
31	Região do CRQ		32	CNPJ	31035-536
33	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
34	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		35	Tipo de Contrato 7	
36	Confidencialidade CONFIDENCIAL		37	Data de Início do Serviço 01/08/2020	
38	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luiz</i> Governador do Conselho de Administração da Tecnologia SENAI - Companhia CETEC					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 258994

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTO-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 258994

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18420	14460	03/11/2021	13:35	Bom	AND05	CÓRREGO DA BIQUINHA A JUSANTE DAS PILHAS

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18420 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	95,3	±	6,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	75	±	1,2E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	13	±	2,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	37	±	2,0E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	11/11/2021	0,03	±	3,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	05/11/2021	0,11	±	1,3E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	05/11/2021	0,021	±	9,2E-04	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,7	±	3,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	47,3	±	2,1E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	44	±	4,4E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	9	±	7,2E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	53	±	5,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	25,7	±	1,0E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	23,8	±	1,5E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258994

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18420 AND 05		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	23	14 - 35	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14460 AND 05			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	231,4	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	2367,8	±	100,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	1161,0	±	50,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	1173,8	±	50,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258994

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S/cm}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g/L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g/L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g/L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g/L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258994

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258994

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9938 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30173-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: cred@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Teléfono	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13 Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
14 Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira					
15 Cidade Belo Horizonte					
16 Estado MG					
17 Telefone 31 3489-2257					
18 Bairro Horto Florestal					
19 CEP 31035-536					
20 E-mail zvieira@fiemg.com.br					
21 CNPJ 03773700008353					
22 Inscrição Estadual 16918					
23 Inscrição Federal 03773700008353					
24 Inscrição de Imposto de Renda Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25 Referência do Serviço Av. José Cândido da Silveira					
26 Cidade Belo Horizonte					
27 Estado MG					
28 Telefone 31 3489-2257					
29 Bairro Horto Florestal					
30 CEP 31035-536					
31 Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
32 Valor do Serviço R\$2.000.000,00					
33 Inscrição do Serviço CONFIDENCIAL					
34 Duração do Contrato 7					
35 Data de Início do Serviço 01/08/2020					
36 Prazo 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
37 Local e Data <i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i>					
38 Assinatura do Profissional <i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i>					
39 Assinatura do Contratante <i>Luciano</i>					
40 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
41 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
42 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
43 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
44 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
45 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
46 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
47 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
48 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
49 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
50 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
51 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
52 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
53 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
54 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
55 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
56 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
57 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
58 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
59 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
60 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
61 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
62 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
63 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
64 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
65 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
66 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
67 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
68 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
69 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
70 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
71 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
72 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
73 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
74 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
75 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
76 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
77 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
78 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
79 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
80 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
81 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
82 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
83 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
84 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
85 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
86 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
87 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
88 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
89 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
90 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
91 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
92 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
93 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
94 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
95 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
96 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
97 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
98 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
99 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
100 Assinatura do Responsável Técnico <i>Luciano</i>					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 258995

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTO-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258995

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18421	14461	03/11/2021	09:20	Bom	AND06	CÓRREGO DO VALE DO SOL A JUSANTE DA PDE03

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18421 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	224	±	1,5E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	32	±	1,7E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	11/11/2021	<0,02	±	2,0E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	05/11/2021	0,11	±	1,3E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	05/11/2021	0,001	±	6,0E-05	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	6,1	±	3,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	115,6	±	5,3E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	90	±	8,9E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	20	±	1,6E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	110	±	1,1E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	21,8	±	8,7E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	2,22	±	1,4E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258995

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18421 AND 06		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	53	39 - 77	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14461 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	98,4	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	99,5	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	16/11/2021	118,5	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	16/11/2021	144,4	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação





Certificado de Ensaio Nº 258995

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 258995

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258995

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 438 - 10º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3278-0000 Fax: (31) 3278-8001 CEP: 30178-902 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crq.org.br - e-mail: crq@crq.org.br</small>			Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 Zenilde das Graças Guimarães Viola						
Endereço residencial do profissional: 02 Rua Flor da Cachoeira						
Cidade: 06 Belo Horizonte						
Estado: 07 MG						
Inscrição: 08 31 991426503						
Bairro: 04 Jd Alvorada						
CEP: 05 30810-240						
E-mail: 09 zenildeg@yahoo.com.br						
Registro no CRQ: 10 002100906						
Título Profissional: 11 Bacharel em Química						
CPF: 12 84700840625						
CONTRATANTE						
Nome da Empresa: 13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial						
Endereço para correspondência: 14 Av. José Cândido da Silveira						
Cidade: 18 Belo Horizonte						
Estado: 19 MG						
Inscrição: 20 31 3489-2257						
Bairro: 15 Horto Florestal						
CEP: 17 31035-536						
E-mail: 21 zviola@fiemg.com.br						
Registro no CNPJ: 22 16918						
CPF: 23 03773700008353						
Capital Social: 24 Não aplicável						
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
Endereço do Serviço: 25 Av. José Cândido da Silveira						
Cidade: 26 Belo Horizonte						
Estado: 29 MG						
Inscrição: 30 31 3489-2257						
Bairro: 27 Horto Florestal						
CEP: 31 31035-536						
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante						
Valor do Serviço: 33 R\$2.000.000,00						
Modalidade: 34 CONFIDENCIAL						
Tipo de Contrato: 35 7						
Data do Serviço / Data: 36 01/08/2020						
Prazo: 37 24 meses						
ASSINATURAS						
Responsabilizo-nos pela veracidade das informações prestadas. Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA						
Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFISSIONAL						
Luciano CONTRATANTE						
João Luiz de Azevedo Pereira Gerente Serviço de Inovação e Tecnologia SENAI						
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30c133f2e69						



Certificado de Ensaio Nº 258996

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258996

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18422	14462	03/11/2021	10:15	Bom	AND07	CÓRREGO DA DERRUBADA A MONTANTE DA PDE02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18422 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	83,3	±	5,6E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	34	±	5,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	19	±	1,0E+00	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,5	±	3,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,8	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh), in loco / mV	03/11/2021	147,0	±	6,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	38	±	3,8E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	04/11/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	8	±	6,4E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	46	±	4,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	28,0	±	1,1E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	11,2	±	7,1E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258996

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18422 AND 07		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	920	620 - 1282	1000	Não atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14462 AND 07			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	57,8	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	85,4	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	173,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	206,0	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258996

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 258996

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258996

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319				
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO								
CONTRATADO								
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenilde das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59			
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada			
05	CEP		06	Belo Horizonte				
07	Estado		08	MG				
09	Telefone		10	31 991426503				
11	E-mail		12	zenildeg@yahoo.com.br				
13	Registro no CRQ		14	002100906				
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química				
17	CPF		18	34700840625				
CONTRATANTE								
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		21	CEP	
22	Endereço para correspondência Av. José Cândido da Silveira		23	Horto Florestal		24	31035-536	
25	Cidade		26	Belo Horizonte		27	MG	
28	Telefone		29	31 3489-2257		30	E-mail	
31	Registro no CNPJ		32	03773700008353		33	Local Social	
34	CNPJ		35	24		Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO								
36	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		37	UF		38	Cidade	
39	Belo Horizonte		40	MG		41	31 3489-2257	
42	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		43	UF		44	Cidade	
45	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		46	Confidencialidade CONFIDENCIAL		47	Tempo de Validade 7	
48	Data de Emissão 01/08/2020		49	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS								
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.								
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA								
<i>Zenilde das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL								
<i>Luciano</i> CONTRATANTE								
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor Tecnologia e Inovação SENAI								
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.								
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69								



Certificado de Ensaio Nº 258997

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258997

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18423	14463	03/11/2021	10:33	Bom	AND09	CÓRREGO DA FUMAÇA A MONTANTE DO LIXÃO E JUSANTE DA PDE06

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18423 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	65,9	±	4,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	15	±	2,5E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	18	±	9,5E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,5	±	3,0E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	7,1	±	4,8E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	59,2	±	2,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	25	±	2,5E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	04/11/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	3	±	2,4E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	28	±	2,8E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	31,0	±	1,2E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	7,96	±	5,0E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258997

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18423 AND 09		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	<1	0 - 4	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14463 AND 09			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	100,7	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	253,9	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	472,0	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	479,9	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258997

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 258997

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258997

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319													
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO																	
CONTRATADO																	
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59												
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada												
05	CEP		06	Belo Horizonte													
07	Estado		08	MG													
09	Telefone		10	31 991426503													
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br													
13	Registro no CRQ		14	002100906													
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química													
17	CPF		18	34700840625													
CONTRATANTE																	
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		21	2000										
22	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		23	Cidade		24	Horto Florestal										
25	CEP		26	Belo Horizonte		27	31035-536										
28	Estado		29	MG		30	31 3489-2257										
31	Telefone		32	03773700008353		33	E-mail		34	zviola@fiemg.com.br							
35	Registro no CNPJ		36	16918		37	Localidade		38	Não aplicável							
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO																	
39	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		40	UF		41	2000										
42	Cidade		43	Belo Horizonte		44	Horto Florestal										
45	CEP		46	31035-536		47	31 3489-2257										
48	Estado		49	MG		50	31 3489-2257										
51	Telefone		52	31 3489-2257		53	CPF		54	31035-536							
55	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		56	Valor do Serviço		57	R\$2.000.000,00		58	Confidencialidade		59	CONFIDENCIAL				
60	Tipo de Contrato		61	7		62	Data de Início do Serviço		63	01/08/2020		64	Prazo		65	24 meses	
ASSINATURAS																	
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.																	
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA																	
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL																	
<i>Luciano</i> CONTRATANTE																	
<i>Jose Luciano de Aguiar Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Departamento de Inovação e Tecnologia SENAI																	
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.																	
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69																	

Certificado de Ensaio Nº 258998

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 258998

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18424	14464	03/11/2021	13:55	Bom	AND10	CÓRREGO DA BIQUINHA A MONTANTE DA AM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18424 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	03/11/2021	204	±	1,4E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	68	±	1,1E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	12	±	6,4E-01	nd	---
Fósforo total / mg/L P	11/11/2021	0,04	±	4,4E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	05/11/2021	11,6	±	1,4E+00	10,0	Não atende
Nitrito / mg N/L	05/11/2021	0,241	±	1,0E-02	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,3	±	2,9E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,6	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	208,4	±	9,5E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	133	±	1,3E+01	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	04/11/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	17	±	1,4E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	150	±	1,5E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	27,3	±	1,1E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	38,6	±	2,4E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258998

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18424 AND 10		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	9	4 - 17	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14464 AND 10			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	45,3	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	519,1	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	129,0	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	169,3	±	1,3	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258998

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258998

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258998

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3179-9939 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 30175-902 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Teléfono	31 991426503
09	Região do CRQ		10	Código do CRQ	002100906
11	Nome da Empresa		12	CNPJ	Bacharel em Química
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		14	CONTRATANTE	
15	Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira		16	UF	2000
17	Cidade		18	Bairro	Horto Florestal
19	Belo Horizonte		20	Estado	MG
21	Região do CRQ		22	Teléfono	31 3489-2257
23	16918		24	E-mail	31035-536
25	CNPJ		26	03773700008353	
27	002100906		28	ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
29	Nome do Serviço		30	UF	2000
31	Av. José Cândido da Silveira		32	Bairro	Horto Florestal
33	Cidade		34	Estado	MG
35	Belo Horizonte		36	Teléfono	31 3489-2257
37	Região do CRQ		38	CNPJ	31035-536
39	16918		40	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante	
41	Valor do Serviço		42	Modalidade	CONFIDENCIAL
43	R\$2.000.000,00		44	Tempo de Validade	7
45	34		46	Data de Início/Validade	01/08/2020
47	37		48	Prazo	24 meses
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luiz</i> Governador do Conselho de Administração da Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 258999

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 258999

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18425	14465	03/11/2021	14:45	18425	AND11	RIO SANTA BÁRBARA PONTE ITABIRA

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18425 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	03/11/2021	63,9	±	4,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	134	±	2,2E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	51	±	8,3E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	26	±	1,4E+00	nd	---
Fósforo total / mg/L P	11/11/2021	0,06	±	5,7E-03	0,1	Atende
Nitrato / mg N/L	05/11/2021	0,18	±	2,2E-02	10,0	Atende
Nitrito / mg N/L	05/11/2021	0,024	±	1,0E-03	1,0	Atende
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	6,1	±	3,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,8	±	4,6E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	227,3	±	1,0E+01	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	57	±	5,6E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	05/11/2021	0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	16	±	1,3E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	73	±	7,2E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	26,3	±	1,1E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	45,2	±	2,9E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258999

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18425 AND 11		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	1553	1016 - 2353	1000	Não Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14465 AND 11			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	391,1	±	13,0	300	Não atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	983,0	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	174,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	321,6	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258999

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Fósforo total / mg/L P	SMEWW 4500-P B e E
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Ferro Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Manganês Total / $\mu\text{g}/\text{L}$	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Nitrato / mg N/L	SMEWW 4500-NO ³⁻ D
Nitrito / mg N/L	SMEWW 4500-NO ₂ ⁻ B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258999

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado devido a solicitação do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258999

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Pedro, 409 - 107 andar - Av. Antônio Carlos, 3113-9000 - Fone: (31) 3179-9939 Fax: (31) 3173-8801 - CEP: 31035-900 4514 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59
02	Endereço (incluindo o profissional) Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada
05	Cidade		06	Estado	MG
07	Belo Horizonte		08	Telefone	31 991426503
09	Região do CRQ		10	E-mail	zenideg@ryshoo.com.br
11	002100906		12	CNPJ	34700840625
CONTRATANTE					
13 Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
14 Endereço (para correspondência) Av. José Cândido da Silveira					
15 Cidade Belo Horizonte					
16 Estado MG					
17 Telefone 31 3489-2257					
18 Bairro Horto Florestal					
19 CEP 31035-536					
20 E-mail zvieira@fiemg.com.br					
21 CNPJ 03773700008353					
22 Inscrição Estadual 16918					
23 Inscrição Federal 03773700008353					
24 Inscrição de Imposto de Renda Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25 Referência do Serviço Av. José Cândido da Silveira					
26 Cidade Belo Horizonte					
27 Estado MG					
28 Telefone 31 3489-2257					
29 Bairro Horto Florestal					
30 CEP 31035-536					
31 Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
32 Valor do Serviço R\$2.000.000,00					
33 Inscrição do Serviço CONFIDENCIAL					
34 Duração do Contrato 7					
35 Data de Início do Serviço 01/08/2020					
36 Prazo 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
37 Local e Data <i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i>					
38 Assinatura do Profissional <i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i>					
39 Assinatura do Contratante <i>Luciano</i>					
40 Assinatura do Responsável em Tecnologia <i>Jose Luiz</i>					
41 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
42 Assinatura do Responsável em Qualidade <i>Jose Luiz</i>					
43 Assinatura do Responsável em Segurança <i>Jose Luiz</i>					
44 Assinatura do Responsável em Saúde <i>Jose Luiz</i>					
45 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
46 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
47 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
48 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
49 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
50 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
51 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
52 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
53 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
54 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
55 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
56 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
57 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
58 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
59 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
60 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
61 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
62 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
63 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
64 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
65 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
66 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
67 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
68 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
69 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
70 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
71 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
72 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
73 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
74 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
75 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
76 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
77 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
78 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
79 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
80 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
81 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
82 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
83 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
84 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
85 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
86 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
87 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
88 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
89 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
90 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
91 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
92 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
93 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
94 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
95 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
96 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
97 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
98 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
99 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
100 Assinatura do Responsável em Meio Ambiente <i>Jose Luiz</i>					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b133c27b1d70fb51e30cf3312e69					



Certificado de Ensaio Nº 259003

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259003

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18426	14466	03/11/2021	10:50	Bom	AND24	CÓRREGO DA DERRUBADA A JUSANTE DA BACIA 09

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18426 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	93,3	±	6,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	507	±	8,3E+01	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	186	±	3,0E+01	75	Não atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	8,1	±	4,3E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,7	±	3,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,5	±	4,5E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	170,2	±	7,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	94	±	9,3E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	05/11/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	60	±	4,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	154	±	1,5E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	24,9	±	1,0E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	382	±	2,4E+01	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259003

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18426 AND 24		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	365	231 - 555	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14466 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	287,6	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	2062,7	±	36,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	297,6	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	531,1	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 259003

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B	Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 259003

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259003

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada	
05	CEP		06	Belo Horizonte		
07	Estado		08	MG		
09	Telefone		10	31 991426503		
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br		
13	Registro no CRQ		14	002100906		
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química		
17	CPF		18	34700840625		
CONTRATANTE						
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		2000
21	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		22	Cidade		Horto Florestal
23	CEP		24	31035-536		
25	Estado		26	MG		
27	Telefone		28	31 3489-2257		
29	E-mail		30	zviola@fiemg.com.br		
31	Registro no CNPJ		32	16918		
33	CNPJ		34	03773700008353		
35	Localização		36	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
37	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		38	UF		2000
39	Cidade		40	Horto Florestal		
41	Estado		42	MG		
43	Telefone		44	31 3489-2257		
45	CPF		46	31035-536		
47	Descrição do Serviço		48	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		
49	Valor do Serviço		50	R\$2.000.000,00		
51	Natureza do Serviço		52	CONFIDENCIAL		
53	Tempo de Entrega		54	7		
55	Data de Entrega / Validade		56	01/08/2020		
57	Prazo		58	24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Governador Estado de Minas Gerais Departamento Regional de Inovação e Tecnologia SENAI						
Para confirmação da veracidade dos dados do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						



Certificado de Ensaio Nº 259004

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRO 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRO 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





Certificado de Ensaio Nº 259004

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18427	14467	03/11/2021	11:30	Bom	AND32	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 01

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18427 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}$	03/11/2021	180	±	1,2E+01	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	36	±	5,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	24	±	3,9E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	9,2	±	4,9E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,7	±	3,1E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,5	±	4,4E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	170,2	±	7,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	98	±	9,7E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	22	±	1,8E+00	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	120	±	1,2E+01	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	24,7	±	9,9E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	18,5	±	1,2E+00	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259004

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18427 AND 32		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	37	25 - 53	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14467 AND 32			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	160,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	227,1	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	11/11/2021	382,6	±	26,0	nd	---
Manganês Total / µg/L	11/11/2021	407,1	±	26,0	100	Não atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 259004

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 259004

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259004

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319										
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO														
CONTRATADO														
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59									
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada									
05	CEP		06	Belo Horizonte										
07	Estado		08	MG										
09	Telefone		10	31 991426503										
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br										
13	Registro no CRQ		14	002100906										
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química										
17	CPF		18	34700840625										
CONTRATANTE														
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		21	2000							
22	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		23	Cidade		24	Horto Florestal							
25	CEP		26	Belo Horizonte		27	31035-536							
28	Estado		29	MG		30	31 3489-2257							
31	Telefone		32	03773700008353		33	E-mail		34	zviola@fiemg.com.br				
35	Registro no CNPJ		36	16918		37	Local Social		38	Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO														
39	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		40	UF		41	2000							
42	Cidade		43	Belo Horizonte		44	Horto Florestal							
45	Estado		46	MG		47	31 3489-2257							
48	Telefone		49	31 3489-2257		50	CPF		51	31035-536				
52	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante													
53	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		54	Natureza do Serviço CONFIDENCIAL		55	Tipo de Contrato 7		56	Data de Início do Serviço 01/08/2020		57	Prazo 24 meses	
ASSINATURAS														
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.														
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA														
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL														
<i>Luciano</i> CONTRATANTE														
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia														
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.														
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69														



Certificado de Ensaio Nº 259005

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259005

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18428	14468	03/11/2021	11:10	Bom	AND33	VERTEDOURO - SAÍDA DRENO 02

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18428 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	30,6	±	2,1E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	04/11/2021	36	±	5,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	25	±	4,1E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	8,1	±	4,3E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	5,9	±	3,2E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,9	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxidação-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	127,8	±	5,8E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	25	±	2,5E+00	500	Atende
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	<2	±	1,6E-01	100	Atende
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	08/11/2021	26	±	2,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	23,2	±	9,3E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	9,78	±	6,2E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259005

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18428 AND 33		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	04/11/2021	325	206 - 498	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14468 AND 33			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	11/11/2021	200,3	±	13,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	289,8	±	13,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	16/11/2021	23,5	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	16/11/2021	39,3	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 259005

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia Coli, NMP / 100 mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 259005

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259005

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		UF	03	59
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		Distric	04	Jd Alvorada
05	Cidade Belo Horizonte		CEP	05	30810-240
06	Estado MG		Telefone	08	31 991426503
07	Registro no CRQ 002100906		E-mail	09	zenideg@yahoo.com.br
10	Título Profissional Bacharel em Química		CPF	12	34700840625
CONTRATANTE					
13	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		UF	15	2000
14	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		Distric	16	Horto Florestal
18	Cidade Belo Horizonte		CEP	17	31035-536
19	Estado MG		Telefone	20	31 3489-2257
21	Registro no CRQ 16918		E-mail	23	zviola@fiemg.com.br
22	CNPJ 03773700008353		Localidade	24	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		UF	26	2000
28	Cidade Belo Horizonte		Distric	27	Horto Florestal
29	Estado MG		Telefone	30	31 3489-2257
31	CEP 31035-536		Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		
35	Valor do Serviço R\$2.000.000,00		34	Confidencialidade CONFIDENCIAL	
36	Prazo de Cobrança 7		38	Data de Entrega / Validade 01/08/2020	
37	Prazo 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69					



Certificado de Ensaio Nº 259013

Folha: 1/6

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guias de Atendimento de Serviços (GAS) No: ISTMA-2021-736/ISTQ-2021-711

Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
19-11-2021

Data de emissão
19-11-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259013

Folha: 2/6

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
18429	14469	03/11/2021	11:30	Bom	AND48	PONTO A JUSANTE DA NOVA UTM

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18429 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	03/11/2021	79,9	±	5,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	04/11/2021	<10	±	1,6E+00	75	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	04/11/2021	<2,0	±	7,9E-02	5,0	Atende
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	11/11/2021	13	±	6,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	09/11/2021	<15	±	7,7E-01	virtualmente ausente	Atende
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	03/11/2021	6,1	±	3,3E-01	>5	Atende
pH, in loco	03/11/2021	6,9	±	4,7E-01	6,0 a 9,0	Atende
Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	03/11/2021	190,5	±	8,7E+00	nd	---
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	57	±	5,6E+00	500	Atende
Sólidos sedimentáveis / mL/L	05/11/2021	<0,1	±	1,1E-02	nd	---
Sólidos totais, 103-105°C / mg/L	10/11/2021	57	±	5,6E+00	nd	---
Temperatura da Amostra, in loco / °C	03/11/2021	25,2	±	1,0E+00	nd	---
Turbidez/ NTU	05/11/2021	2,47	±	1,6E-01	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259013

Folha: 3/6

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 18429 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	04/11/2021	330	100 - 1000	1000	Atende
Coliformes totais, NMP/100mL	04/11/2021	24000	7000 - 71000	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 14469 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Ferro Dissolvido / µg/L	16/11/2021	50,5	±	7,0	300	Atende
Ferro Total / µg/L	11/11/2021	66,2	±	7,0	nd	---
Manganês Dissolvido / µg/L	16/11/2021	27,6	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	16/11/2021	67,1	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 259013

Folha: 4/6

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio	Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Coliformes termotolerantes NMP/100mL	SMEWW 9221 E	Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Coliformes totais, NMP/100mL	SMEWW 9221 B	Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B	pH, in loco	SMEWW 4500 H ⁺ B
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C	Potencial de oxi-redução (Eh) , in loco / mV	SMEWW 2580 B
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H	Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C	Sólidos sedimentáveis / mL/L	ABNT NBR 10561/1988
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B	Sólidos totais, 103-105°C / mg/L.	ABNT NBR 10664/1989
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B	Temperatura da Amostra, in loco / °C	SMEWW 2550 B
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B	Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B		

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende às "Condições e Padrões da classe 2" da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 259013

Folha: 5/6

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e 9060.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 05 de Maio de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259013

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
01	Nome do Profissional Responsável pelo Serviço Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	UF	59	
02	Endereço residencial do profissional Rua Flor da Cachoeira		04	Cidade	Jd Alvorada	
05	CEP		06	Belo Horizonte		
07	Estado		08	MG		
09	Telefone		10	31 991426503		
11	E-mail		12	zenideg@yahoo.com.br		
13	Registro no CRQ		14	002100906		
15	Título Profissional		16	1º Bacharel em Química		
17	CPF		18	34700840625		
CONTRATANTE						
19	Nome da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		20	UF		2000
21	Endereço da correspondência Av. José Cândido da Silveira		22	Cidade		Horto Florestal
23	CEP		24	31035-536		
25	Estado		26	MG		
27	Telefone		28	31 3489-2257		
29	E-mail		30	zviola@fiemg.com.br		
31	Registro no CNPJ		32	16918		
33	CNPJ		34	03773700008353		
35	Local Social		36	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
37	Endereço do Serviço Av. José Cândido da Silveira		38	UF		2000
39	Cidade		40	Horto Florestal		
41	Estado		42	MG		
43	Telefone		44	31 3489-2257		
45	CNPJ		46	31035-536		
47	Descrição do Serviço Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
48	Valor do Serviço		49	R\$2.000.000,00		
50	Natureza do Serviço		51	CONFIDENCIAL		
52	Tempo de Entrega		53	7		
54	Data de Entrega / Validade		55	01/08/2020		
56	Prazo		57	24 meses		
ASSINATURAS						
Responsabilizando-me pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> Gestor de Inovação e Tecnologia						
Para confirmação da veracidade dos dados, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.						
Código: 6156b133c27bd70fb51e30c13312e69						

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ANEXO 05 – RELATÓRIO HIDROGEOLÓGICO






SKHidro

**RELATÓRIO DA RECALIBRAÇÃO DO MODELO HIDROGEOLÓGICO
NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE (BELA VISTA DE MINAS - MG)**




BASE DE DADOS MAIO DE 2020

Agosto/2020

 	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE	
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01
	Página	II de 43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	METODOLOGIA	5
3	DESCRIÇÃO DO MODELO NUMÉRICO	7
3.1	Área modelada e malha	7
3.2	Condições de contorno	9
3.3	Propriedades hidrodinâmicas	13
4	CALIBRAÇÃO DO MODELO NUMÉRICO	16
4.1	Níveis d'água calibrados	16
4.2	Vazões dos cursos d'água e de desaguamento da cava	21
4.3	Balanço de massa	25
5	SIMULAÇÃO DO REBAIXAMENTO	27
5.1	Dados de entrada	27
5.2	Resultados obtidos	28
5.3	Interferências na disponibilidade hídrica	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43




 	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE	
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01
	Página	III de 43

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: Área modelada com imagem de satélite.....	7
Figura 3.2: Área modelada com geologia.....	8
Figura 3.3: Malha horizontal do modelo numérico	9
Figura 3.4: Células ativas e inativas da coluna 62 do modelo numérico	11
Figura 3.5: Drenos (cursos d'água) da camada 6 do modelo numérico	12
Figura 3.6: Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a coluna 42 do modelo numérico	15
Figura 3.7: Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a camada 4 do modelo numérico	15
Figura 4.1: Gráfico dos níveis d'água calculado x observados em reg. permanente	17
Figura 4.2: Equipotenciais do nível d'água subterrânea da calibração em reg. permanente (ago/2013).....	18
Figura 4.3: Gráfico "head x time" da calibração em regime transitório.	19
Figura 4.4: Gráfico observado x calculado do período final da calibração em reg. transitório	20
Figura 4.5: Equipotenciais do nível d'água subterrânea para maio/2020, calibração transitório.....	20
Figura 4.6: Zbuds do modelo numérico.....	22
Figura 4.7: Vazão calculada x monitorada do pontos MV06.....	24
Figura 4.8: Vazão calculada x monitorada dos pontos MV07 e MV09	24
Figura 4.9: Vazão calculada x monitorada dos pontos MV08 e MB05	25
Figura 4.10: Balanço de massa da calibração em regime permanente	26
Figura 4.11: Balanço de massa da calibração em regime tansitório, time 2467 dias.	26
Figura 5.1: Cava final planejada para 2062.....	28
Figura 5.2: Superfície simulada para dez/2020 sem poços	29
Figura 5.3: Superfície simulada para dez/2020 com poços operando a partir de outubro	30
Figura 5.4: Superfície simulada para dez/2020 com drenos	30
Figura 5.5: Superfície simulada para dez/2021 com poços e drenos	31
Figura 5.6: Superfície simulada para dez/2022 com poços e drenos	32
Figura 5.7: Superfície simulada para dez/2023 com poço PN01	32
Figura 5.8: Superfície simulada para dez/2025.....	33
Figura 5.9: Superfície simulada para dez/2026.....	34
Figura 5.10: Superfície simulada para dez/2027.....	34
Figura 5.11: Superfície simulada para dez/2028 com poço PN02.....	35
Figura 5.12: Superfície simulada para dez/2029 com poço PN03.....	35
Figura 5.13: Superfície simulada para dez/2034.....	36
Figura 5.14: Superfície simulada para dez/2039 com poço PN04.....	36
Figura 5.15: Superfície simulada para dez/2044 com poço PN05.....	37
Figura 5.16: Superfície simulada para dez/2049 com poços PN06 e PN07	38
Figura 5.17: Superfície simulada para dez/2054 com poços PN08 a PN11	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Períodos de tempo da calibração em regime transitório.....	6
Tabela 3.1: Variação das cotas de fundo da cava e vazões de desaguamento	12
Tabela 3.2: Valores de condutividade hidráulica e armazenamento adotados.....	14
Tabela 4.1: Comparação dos níveis d'água monitorados x calculados em regime permanente	17
Tabela 4.2: Comparação dos níveis d'água monitorados x calculados para maio/2020	19
Tabela 4.3: Vazão das "zbuds" calculadas na calibração	23
Tabela 5.1: Planejamento de lavra e períodos de tempo da simulação	27
Tabela 5.2: Vazão simulada dos poços.....	39
Tabela 5.3: Dados dos poços simulados.....	40
Tabela 5.4: Vazão das "zbuds" calculadas no modelo numérico.....	41

 	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01	
	Página	4 de 43	

1 INTRODUÇÃO



A Mina do Andrade, pertencente a empresa ArcelorMittal Brasil S/A, realiza a extração de minério de ferro em cava a céu aberto. O aprofundamento da lavra interceptou o nível d'água subterrânea no ano de 2013. O rebaixamento do nível d'água tem sido realizado através de canaletas. Quatro poços tubulares profundos já foram perfurados na mina mas ainda não encontram-se em operação contínua.

A modelagem hidrogeológica matemática permite estudar o fluxo d'água subterrânea, auxiliando no dimensionamento das estruturas de rebaixamento do nível d'água e no prognóstico das interferências na disponibilidade hídrica.

O modelo hidrogeológico numérico apresentado neste relatório foi elaborado em 2014 pela MDGEO e recalibrado pela SKHidro/Carmo&Delgado em 2017.

No atual estudo foi realizado uma nova recalibração considerando agora os dados de monitoramento até maio de 2020. Esta recalibração foi feita tanto em regime permanente como em transitório.

Com o modelo calibrado foi simulado o rebaixamento do nível d'água para atender até o ano 17 do planejamento de lavra, correspondendo ao ano 2062.

	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01	
	Página	5 de 43	

2 METODOLOGIA

O modelo numérico do fluxo d'água subterrânea da Mina do Andrade foi elaborado adotando o programa MODFLOW que trabalha com o método das diferenças finitas. O software empregado foi o “*Visual Modflow*” da Schumberger Water Services. A versão utilizada nesta recalibração foi a 4.6.0.166 procedendo-se os cálculos com o solucionador de matriz WHS (Preconditioned-Conjugate Gradient Stabilized).

A recalibração do modelo numérico foi realizada de modo conjunto tanto em regime permanente como em regime transitório, sendo os ajustes do modelo repassadas para as duas calibrações.

Com o modelo calibrado foram feitas as simulações em regime transitório até o ano de 2062.




Assim, temos as seguintes etapas principais da modelagem numérica.

- Recalibração em regime permanente, considerando a situação em 30/08/2013;
- Recalibração em regime transitório no período de ago/2013 a maio/2020;
- Simulação em regime transitório até a cava final planejada para 2062 (Ano 17);

Na Mina do Andrade tem-se registro contínuo de monitoramento do nível d'água subterrânea e da vazão dos cursos d'água, somente a partir de agosto/2013.

Para a atual recalibração em regime permanente foi adotada os dados de monitoramento do nível d'água subterrânea da data de 30/8/2013. Para instrumentos sem leituras nesta data foi considerado as leituras próximas existentes, verificando-se a consistência na utilização dos mesmos.

A adoção da data de agosto de 2013 para a calibração em regime permanente é admissível uma vez que se pode considerar uma situação de equilíbrio para o aquífero nesta data. Em agosto de 2013 não existia bombeamento efetivo e/ou significativo da água subterrânea do aquífero. A lavra já havia interceptado o nível d'água, mas o desaguamento ocorria naturalmente com o aprofundamento da lavra. Como este aprofundamento é bem gradual, o aquífero rapidamente entra em nova condição de equilíbrio.

 	PROJETO: MODELO HIDROGEOLOGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE	
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01
	Página	6 de 43



Para a calibração em regime transitório foi adotado o período de 30/08/2013 a 31/05/2020 compreendendo um total de 2467 dias. Esse período foi subdividido em 7 períodos de tempo conforme tabela 2.1. A subdivisão em períodos de tempo foi baseada na recalibração anterior, sendo adicionado novos períodos anuais até a data final calibrada.

Tabela 2.1: Períodos de tempo da calibração em regime transitório

Período	Data inicio	Data final	Total dias	Dia inicio	Dia final
1	30/08/13	15/03/15	563	1	563
2	16/03/15	07/10/15	206	563	769
3	08/10/15	31/12/16	451	769	1220
4	01/01/17	31/12/17	365	1220	1585
5	01/01/18	31/12/18	365	1585	1950
6	01/01/19	31/12/19	365	1950	2315
7	01/01/20	31/05/20	152	2315	2467

A superfície do nível d'água gerada na calibração em regime permanente foi utilizada como carga inicial (“initial heads”) para a calibração em regime transitório.

As calibrações foram realizadas mediante a um processo denominado de “retroanálise”. Os resultados do modelo numérico são comparados com os valores observados em campo. São feitos ajustes sucessivos no modelo numérico, buscando aproximar os valores calculados dos observados.

	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).		Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01
		Página	7 de 43

3 DESCRIÇÃO DO MODELO NUMÉRICO

Neste item será apresentada uma descrição do modelo numérico, enfatizando as alterações realizadas com relação ao modelo anteriormente calibrado.

3.1 ÁREA MODELADA E MALHA

As figuras 3.1 e 3.2 apresentam a delimitação da área modelada, respectivamente, com a imagem de satélite da região e com a hidrogeologia da área (conforme mapa elaborado por Sergio Delgado, 2014).

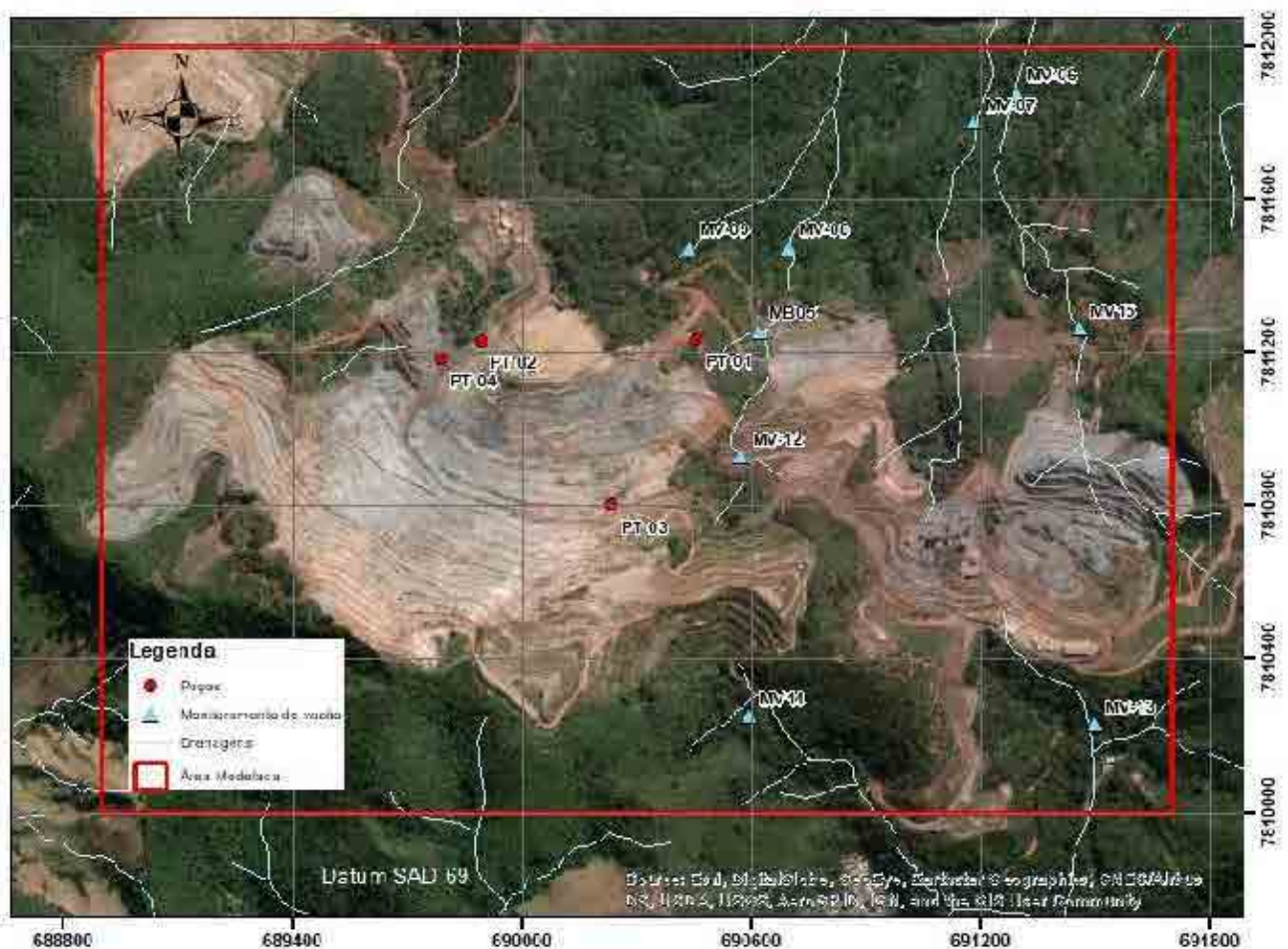




Figura 3.1: Área modelada com imagem de satélite

O modelo numérico está centralizado na cava da Mina do Andrade, abrangendo a porção mais espessa da camada de formação ferrífera da Formação Cauê (Grupo Itabira) que localmente encontra-se dobrada em estrutura sinclinal. Todas as rochas do Supergrupo Minas

	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01	
	Página	8 de 43	

(Grupo Itabira e Grupo Caraça) foram consideradas com fluxo d'água ativo, apenas as rochas do embasamento cristalino foram inativadas.

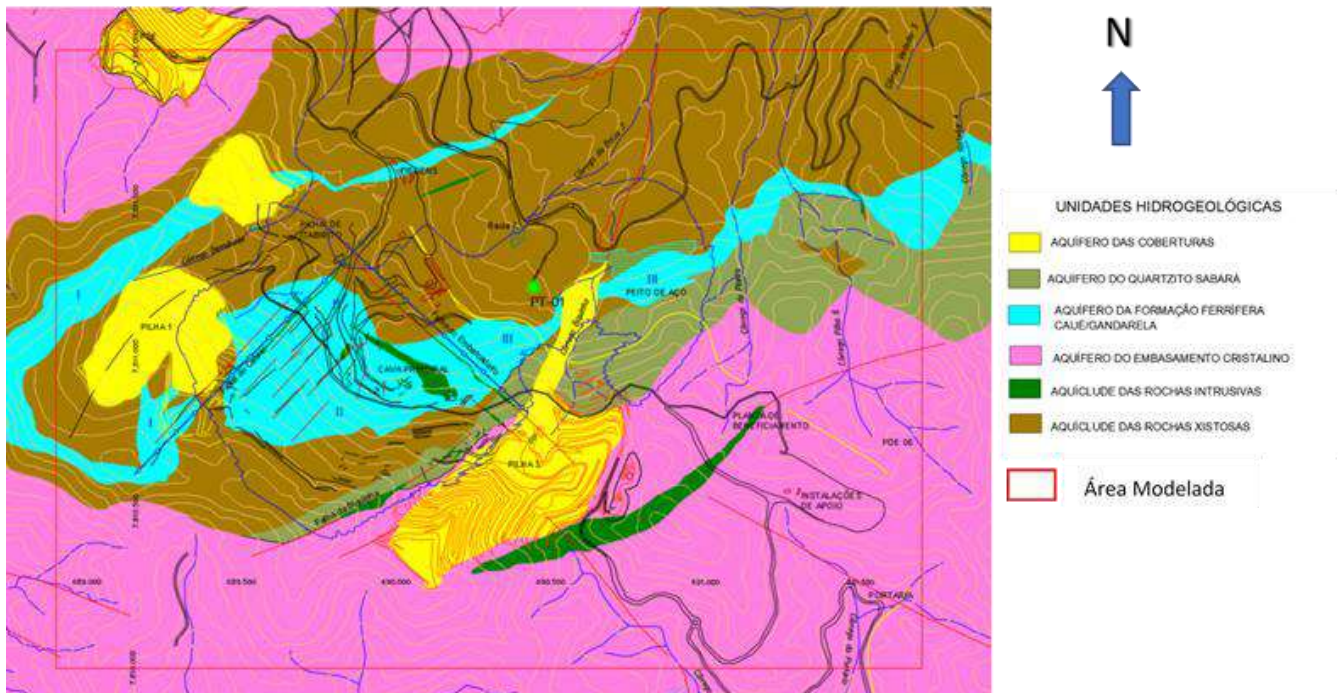




Figura 3.2: Área modelada com mapa hidrogeológico
(modificado do mapa de Sérgio Delgado, 2014)

A área modelada possui uma extensão de 2,8 km na direção leste-oeste e 2 km na direção norte-sul, resultando numa área de 5,6 Km². Como referência espacial, adotou-se o sistema de coordenadas UTM (*Datum* SAD 69 – Zona 23S), sendo as seguintes coordenadas limítrofes do modelo:

- Direção E-W da coordenada 688.900 a 691.700 (2,8 km);
- Direção N-S da coordenada 7.810.000 a 7.812.000 (2 km).

Na direção vertical, o modelo restringiu-se entre as cotas 500 a 900 metros com relação ao nível do mar. A malha do modelo numérico foi elaborada com camadas (layers) horizontais planas. A superfície topográfica foi representada através da inativação das células que correspondem ao ar.

O modelo apresenta 09 camadas planas horizontais, todas com espessura de 50 metros. No plano horizontal o modelo numérico possui uma malha regular, com blocos de dimensões 25 x 25 metros. A malha do modelo consiste em 79 linhas e 112 colunas, tendo portanto 8.848

	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01	
	Página	9 de 43	

blocos por camada, totalizando 79.632 blocos. A figura 3.3 apresenta a malha horizontal do modelo numérico.

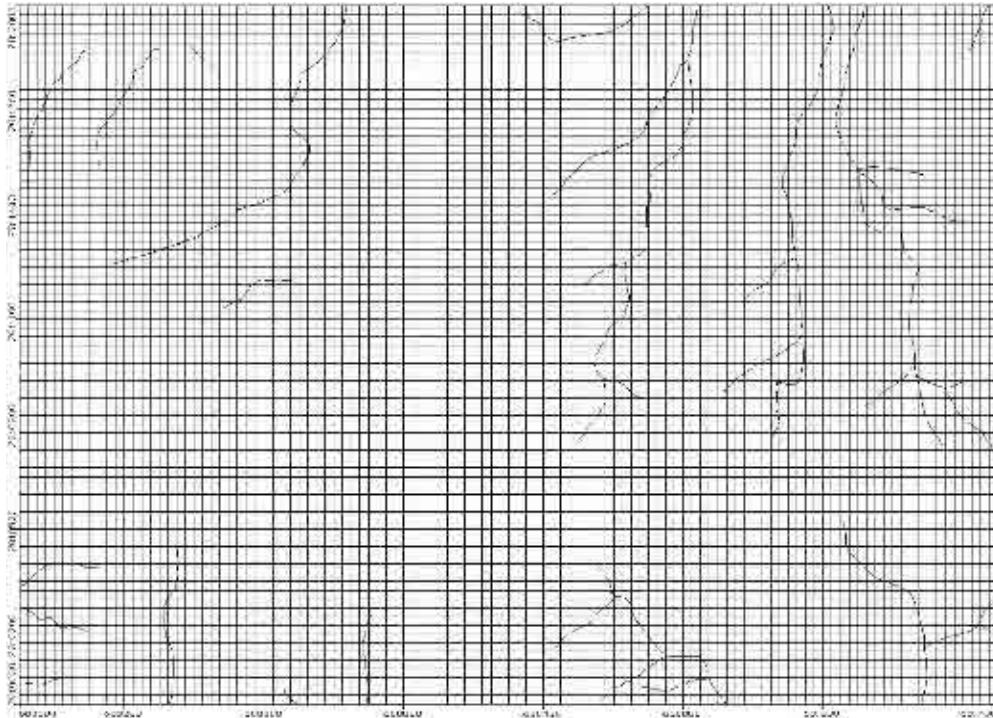


Figura 3.3: Malha horizontal do modelo numérico



3.2 CONDIÇÕES DE CONTORNO

As condições de contorno são elementos numéricos inseridos no modelo que determinam uma relação de fluxo d'água para o modelo. Esta relação pode ser: fluxo nulo, fluxo com carga especificada ou fluxo com vazão especificada.

São utilizadas para representar as entradas e saídas de água do modelo numérico bem como seus limites físicos. Representam elementos físicos/hidrogeológicos existentes, tais como rios, nascentes, poços, recarga pluviométrica, rochas impermeáveis, continuidade do aquífero, etc.

De maneira geral, as condições de contorno definidas nesta recalibração, foram as mesmas adotadas no modelo numérico original, com algumas alterações e inclusões. Citam-se as condições de contorno utilizadas no presente estudo:

- recarga pluviométrica, representada pelo recurso “recharge” (recarga);

	PROJETO: MODELO HIDROGEOLOGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01	
	Página	10 de 43	

- fluxo nulo (“inactive cell”) no entorno da estrutura geológica sinclinal;
- fluxo nulo (“inactive cell”) para representar a topografia;
- cursos d'água, representados pelo recurso “drain” (drenos);
- surgências antrópicas na cava representados pelo recurso “drain” (drenos);
- poços de bombeamento, representados pelo recurso “pumping wells” (poços).
- diques de rochas pouco permeáveis, representadas pelo recurso “wall”;
- continuidade do aquífero em profundidade na região das falhas, representada pelo recurso GHB (“General Head Boundaries”).

Segue descrição dessas condições de contorno:

a) *Recarga dos aquíferos*

Para a recarga dos aquíferos existe um recurso numérico específico denominado de recarga (“*recharge*”). Neste modelo numérico, a recarga foi considerada como sendo a recarga efetiva do aquífero, uma vez que não foram inseridos dados de evapotranspiração. A recarga foi aplicada à célula ativa mais alta de cada coluna vertical.



Os valores de recarga foram obtidos através da retroanálise do modelo numérico durante etapa de calibração. Assim foi definido o valor de 230 mm/ano para toda área modelada. Considerando uma média anual da precipitação pluviométrica na área de 1374 mm/ano (conforme dados de monitoramento da Mina do Andrade), este valor de recarga representa uma taxa de 17%.

Para efeitos de simplificação, utilizou-se essa mesma recarga constante tanto na calibração em regime transitório como nas simulações.

b) *Fluxo nulo (“Inactive Cells”)*

A condição de fluxo nulo foi adotada para representar a superfície topográfica e os limites físico da estrutura sinclinal de rochas proterozóicas encaixada no embasamento cristalino.

Foram assim inativadas as células correspondente a geologia do embasamento cristalino, ficando fluxo ativo apenas nas rochas do Supergrupo Minas e Rio das Velhas.

	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	N° Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01	
	Página	11 de 43	

De outro modo, como o modelo foi confeccionado com camadas horizontais planas, as células inativas foram utilizadas também para representar a topografia, inativando as células correspondente ao “ar”. A figura 3.4 apresenta um perfil N-S do modelo numérico na coluna 62, passando pelo poço 1, na coordenada 690.437.

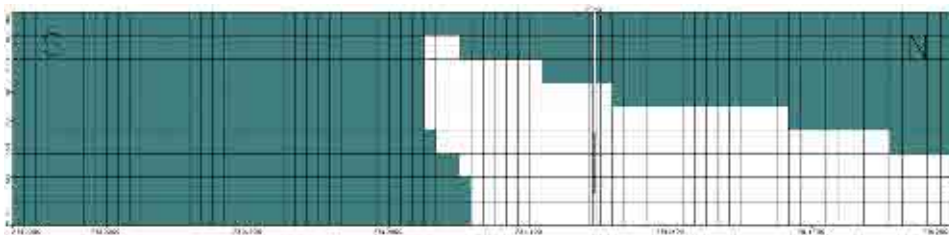


Figura 3.4: Células ativas e inativas da coluna 62 do modelo numérico

Nesta figura, as células brancas apresentam fluxo ativo e as demais são células inativas. Na porção esquerda da figura (lado sul) as células estão inativadas em função da geologia, correspondem as células do embasamento cristalino. Na porção direita (lado norte) e superior da figura, a inativação das células corresponde a topografia do terreno.

c) Cursos d'água (“drains”)

Todos os cursos d'água dentro da área modelada foram inseridos utilizando do recurso numérico dos drenos (“drains”). Esses drenos foram inseridos ao longo dos talvegues dos cursos d'água, nas suas respectivas cotas topográficas. As cotas dos drenos variaram entre 975 a 570 metros. Suas condutâncias foram ajustadas durante a retroanálise do modelo numérico.

Como o modelo possui camadas horizontais planas, esse drenos aparecem cada parte em uma camada diferente. Assim a figura 3.5 apresenta uma visão em planta do modelo numérico correspondente a camada 6 (cota média 625 metros), onde visualiza-se a porção desses cursos d'água entre as cotas 650 a 700 metros.

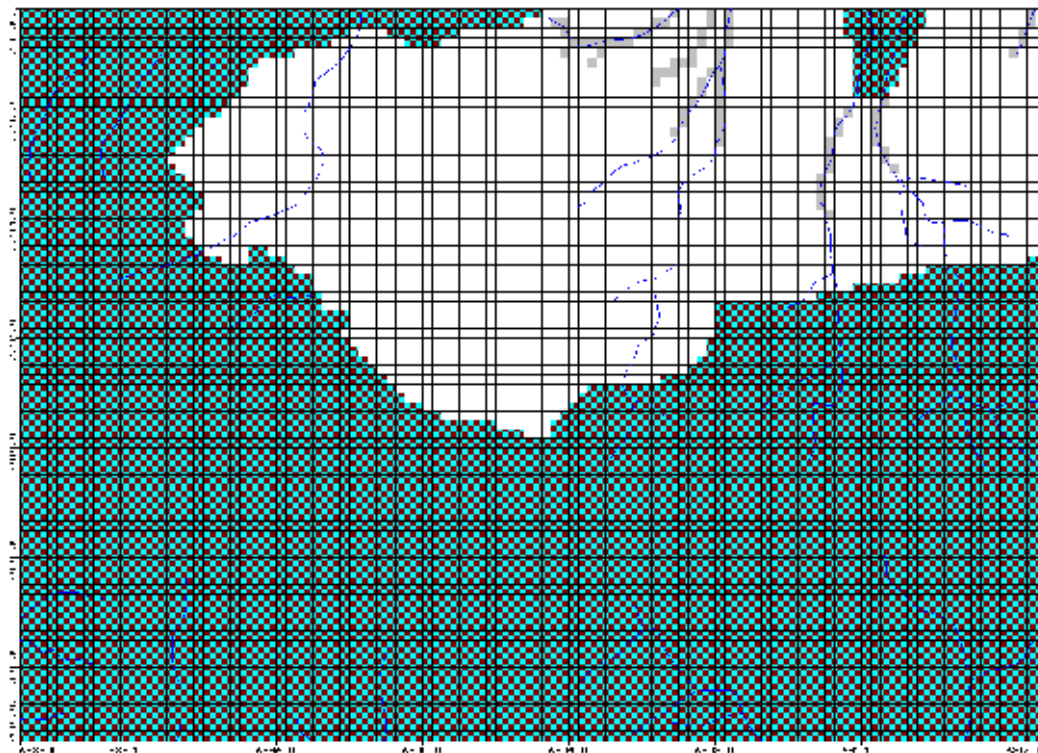




Figura 3.5: Drenos (cursos d'água) da camada 6 do modelo numérico

d) Surgências na cava

As surgências de água na cava, bem como as canaletas de drenagem, foram representadas no modelo numérico pelo recurso dos “drenos”. As cotas desses drenos variaram ao longo do tempo em função do aprofundamento da cava. A tabela 3.1 apresenta a variação dessas cotas adotada no modelo numérico durante a etapa de calibração. Essas cotas foram extraídas dos mapas enviados pela ArcelorMittal, e as datas foram escolhidas conforme os períodos de tempo definidos no modelo numérico.

Tabela 3.1: Variação das cotas de fundo da cava

Data final	Dia modelo	Cota do dreno (m)
15/03/15	563	782 a 790
07/10/15	769	775 a 780
31/12/16	1220	765 a 775
31/12/17	1585	758 a 775
31/12/18	1950	739 a 755
31/12/19	2315	734 a 743
31/05/20	2467	733 a 742

	PROJETO: MODELO HIDROGEOLOGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01	
	Página	13 de 43	

e) Poços de bombeamento

Os poços de bombeamento (“pumping wells”) representam uma condição de contorno do modelo numérico com fluxo especificado. Na calibração do modelo numérico foram considerados os poços existentes e na simulação foram previstos novos poços.

Na mina do Andrade existem 04 poços tubulares profundos perfurados (PT01, PT02, PT03 e PT04). Entretanto apenas o PT01 apresentou um período significativo de operação. Segundo os dados levantados o PT01 operou entre março/2013 a abril/2019 com uma vazão em torno de 6 a 7 m³/h e operando cerca de 8 horas por dia.

Os demais poços existentes foram inseridos no modelo numérico apenas nas simulações futuras, conforme será descrito adiante.

f) Diques rochosos de baixa permeabilidade (“wall”)



O recurso numérico “wall” foi utilizado para representar o dique existente na porção oeste da cava entre os instrumentos SMCV13 E SMCV18 (zona da falha do Cabral). Isso para possibilitar representar o gradiente hidráulico da ordem de 90 metros existente entre esses dois instrumentos. Foi adotada uma condutividade hidráulica de 1×10^{-5} m/dia para este dique, obtida pela retroanálise do modelo numérico.

g) Continuidade do aquífero em profundidade

Foi considerado uma continuidade do aquífero em profundidade na região próxima do poço 04. Este poço apresentou uma elevada vazão no teste de bombeamento, da ordem de 105 m³/h. Para possibilitar este aporte de água para o poço no modelo numérico, foi considerada uma continuidade do aquífero em profundidade nesta região, utilizando-se do recurso numérico do GHB (“General Head Boundaries”). Fisicamente este artifício representa que o poço conecta-se com zonas aquíferas fraturadas em profundidades responsáveis por sua elevada vazão.

3.3 PROPRIEDADES HIDRODINÂMICAS

De modo geral, nesta recalibração foi mantida a mesma distribuição das zonas de condutividade hidráulica e armazenamento com relação ao modelo numérico original. Foram

	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01	
	Página	14 de 43	

realizados apenas ajustes dos valores definidos, em virtude da própria retroanálise do modelo numérico.

A distribuição das propriedades hidrodinâmicas foi realizada com base no mapeamento geológico local da ArcelorMittal (vide MDGEO, 2014). Além dos litotipos definidos no mapeamento geológico, fez-se necessário a criação de outras zonas de propriedades hidrodinâmicas para melhorar a calibração do modelo numérico. Foram acrescentadas a zona 3 e a zona 15 para representar respectivamente, o manto alterado arenoso/aluvião e regiões de falhas com alta permeabilidade.



A tabela 3.2 apresenta todas as zonas de propriedades hidrodinâmicas definidas nesta recalibração do modelo numérico, com seus respectivos valores definidos.

Tabela 3.2: Valores de condutividade hidráulica e armazenamento adotados

Prop	Litotipo	Cond. Hidr.	Ss	Sy
		(m/dia)	1/m	%
1	Veio de Quartzo	0.009	1E-5	0.01
2	Xisto Inferior	0.009	1E-5	0.0025
3	Manto alterado arenoso	1	1E-5	0.0025
4	Xisto Superior	0.009	1E-5	0.0025
5	Hematítico Compacto	0.086	2.5E-5	0.015
6	Rochas Básicas/Ultramáficas	0.0004	1E-5	0.0025
7	Quartzo-Mica Xisto	0.001	1E-5	0.0025
8	Pilha de Estério	0.009	1E-5	0.01
9	Gnaisses dentro de quartzitos	0.0009	1E-5	0.01
10	Itabirito Compacto	0.086	2.5E-5	0.0125
13	Hematítico Friáveis	1	2.5E-5	0.025
14	Itabirito Friáveis	1	2.5E-5	0.02
15	Falhas (zonas de alta	10	2.5E-5	-

Os valores de condutividade hidráulica e armazenamento foram atribuídos inicialmente com base nos estudos hidrogeológicos anteriores, dados de ensaios de bombeamento e dados bibliográficos. Esses valores foram ajustados na calibração do modelo numérico, a partir do processo de retroanálise.

A figura 3.6 apresenta uma visualização em perfil N-S da distribuição das zonas de condutividade hidráulica do modelo numérico na coluna 42, coordenada 689.937, passando pelo MNA01.

	<p>PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE</p>		
<p>Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).</p>	<p>Nº Doc</p>	<p>SK-AND-2020-RT01_rev01</p>	
	<p>Página</p>	<p>15 de 43</p>	

A figura 3.7 apresenta uma visualização em planta da distribuição da condutividade hidráulica para a camada 4 do modelo numérico com cota média 775 metros.

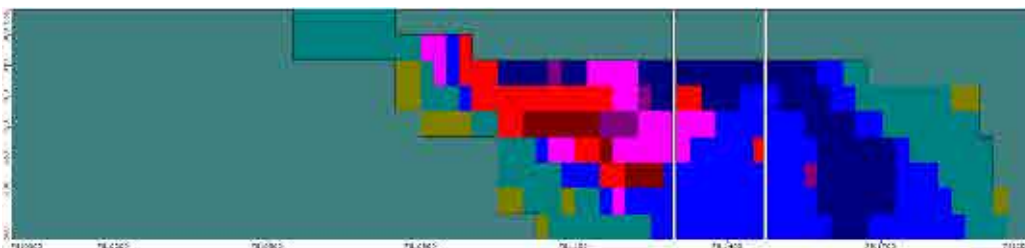


Figura 3.6: Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a coluna 42 do modelo numérico

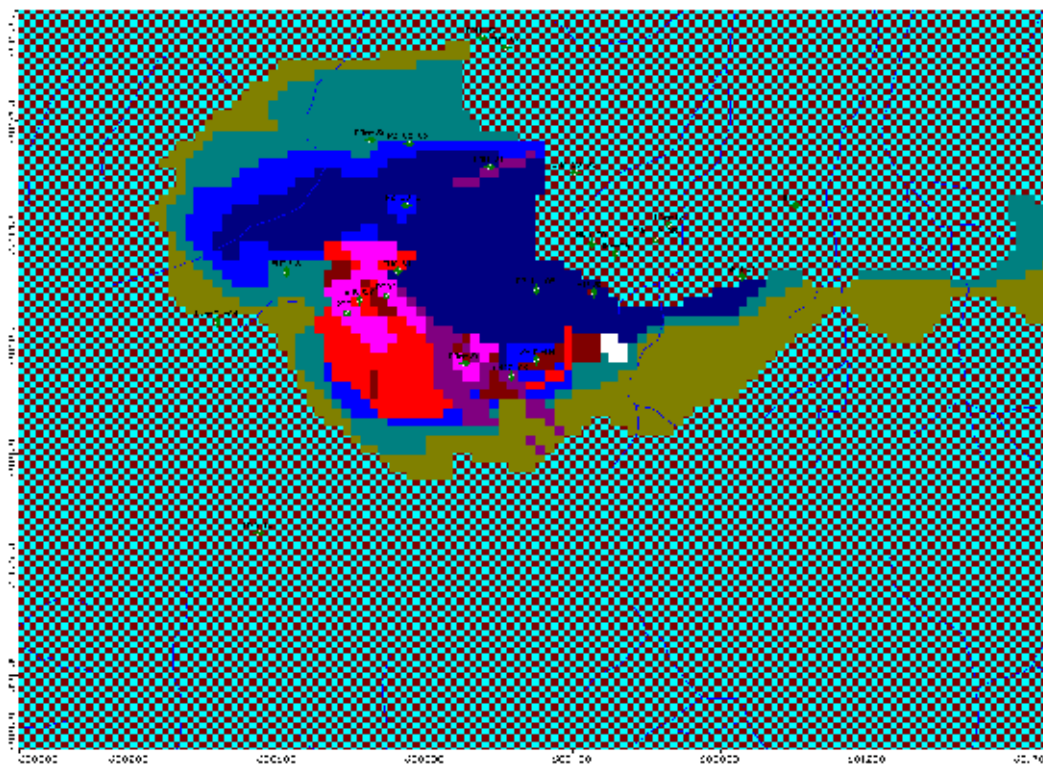




Figura 3.7: Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a camada 4 do modelo numérico

	PROJETO: MODELO HIDROGEOLOGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01	
	Página	16 de 43	

4 CALIBRAÇÃO DO MODELO NUMÉRICO

Neste item serão apresentados os resultados da calibração em regime permanente e em regime transitório realizadas neste estudo. O principal item calibrado foi os níveis d'água subterrâneo, sendo também verificado a vazão de desaguamento da cava e a vazão dos cursos d'água do entorno do empreendimento.

4.1 NÍVEIS D'ÁGUA CALIBRADOS

A calibração dos níveis d'água subterrânea, concentrou-se nos instrumentos da formação ferrífera. Embora o modelo numérico englobe os filitos e quartzitos da formação Moeda, seus níveis não foram calibrados. A carência de dados de nível d'água das encaixantes dificultaria essa calibração.

Conforme mencionado, na calibração em regime permanente foram utilizados os dados de monitoramento do nível d'água registrados na data de 30/08/2013. Para instrumentos sem leituras nesta data foi considerado as leituras nas datas mais próximas, verificando-se a consistência da utilização dos mesmos. Também foram usados alguns dados de instrumentos antigos.

A tabela 4.1 apresenta os dados dos instrumentos utilizados na calibração em regime permanente, comparando os valores calculados pelo modelo numérico com os monitorados.

A visualização desta calibração pode ser feita pelo gráfico da figura 4.1. Neste gráfico todos os piezômetros são plotados com os valores observados no eixo x e os valores calculados no eixo y. Desta forma, quanto mais próximo da reta central, melhor a calibração do modelo.

Verifica-se a boa calibração do modelo numérico, onde a ênfase da calibração foram nos instrumentos dentro da cava.

A figura 4.2 apresenta as equipotenciais do nível d'água em planta geradas nesta calibração em regime permanente, que representa a situação do aquífero em ago/2013. Esta figura apresenta a camada 05 do modelo numérico com cota média de 725 metros.

**SKHidro**PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO
NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE**Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).**

Nº Doc

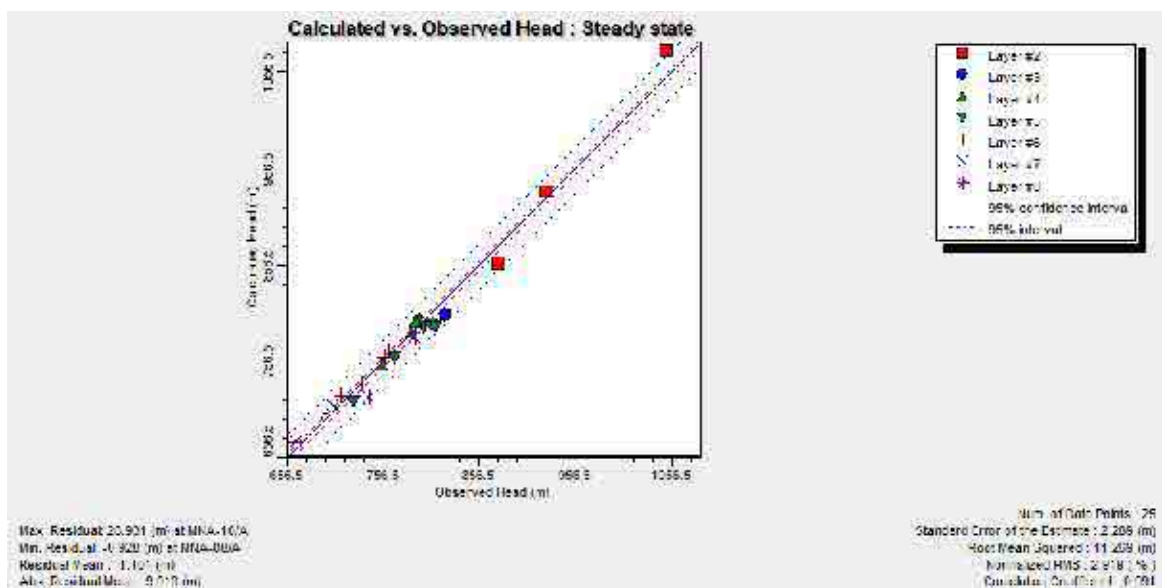
SK-AND-2020-RT01_rev01

Página

17 de 43

Tabela 4.1: Comparação dos níveis d'água monitorados x calculados em regime permanente

Instrumento	Coordenadas UTM		Cota do nível d'água (m)		
	X	Y	Monitorado	Calculado	Calc.-Obs.
MNA-01	689925	7811295	821.2	804.7	-16.46
MNA-02	689852	7811649	798.3	792.0	-6.32
MNA-03	690106	7811043	806.5	794.4	-12.06
MNA-04	690174	7811577	767.9	758.9	-8.98
MNA-05	690155	7811926	711.4	718.7	7.28
MNA-07	690220	7811899	695.8	700.2	4.39
MNA-08	690453	7811370	734.4	733.5	-0.93
MNA-09	690516	7811340	739.4	737.3	-2.15
MNA-10	689548	7810586	1050.9	1079.8	28.93
MNA-11	691003	7811473	664.8	673.2	8.44
MNA-12	690662	7811418	702.3	711.5	9.19
PT01	690457	7811235	756.0	753.3	-2.71
PT02	689896	7811229	794.1	798.5	4.43
PT04	689788	7811183	794.5	799.8	5.27
INA-01-04	689435	7811157	926.3	932.5	6.20
PZ-02-04	690300	7811053	762.3	767.3	5.05
PZ-03-04	689949	7811473	811.0	792.3	-18.69
PZ-05-05	689956	7811639	789.0	780.6	-8.38
INA-12-05	690626	7811380	713.0	720.9	7.95
INA-13-05	690408	7811562	741.2	719.4	-21.80
PZ-14-05	690300	7811244	757.6	760.2	2.60
SMCV13	689624	7811293	876.5	858.9	-17.66
SMCV18	689823	7811216	791.3	799.3	8.07
AN22-06	690233	7811010	786.0	787.1	1.10
ANFF04	690858	7811278	725.0	714.7	-10.29

**Figura 4.1: Gráfico dos níveis d'água calculado x observados em reg. permanente**

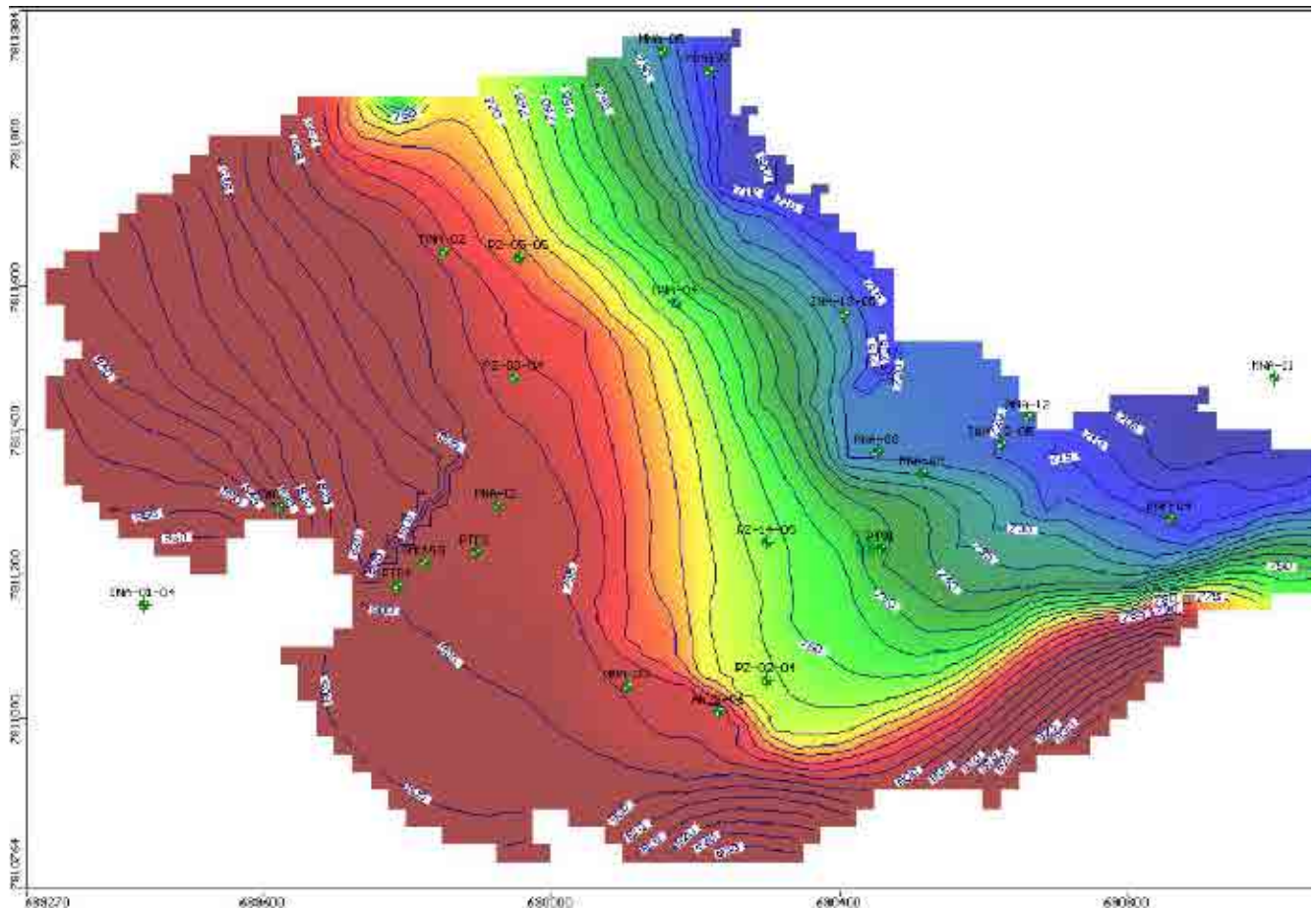


Figura 4.2: Equipotenciais do nível d'água subterrânea da calibração em reg. permanente (ago/2013)

Para a calibração em regime transitório, foram utilizados todos os dados de monitoramento do nível d'água registrados de ago/2013 a maio/2020 na região da cava principal. Neste período foram encontrados registros de 17 instrumentos sendo que 08 deles encontram-se ativos em maio/2020.

A figura 4.3 apresenta o gráfico “carga hidráulica x tempo” (“head x time”) desta calibração em regime transitório, onde os valores calculados pelo modelo numérico estão em linha contínua, e os valores monitorados em pontos separados. Neste gráfico foram selecionados 6 instrumentos representativos da área modelada.

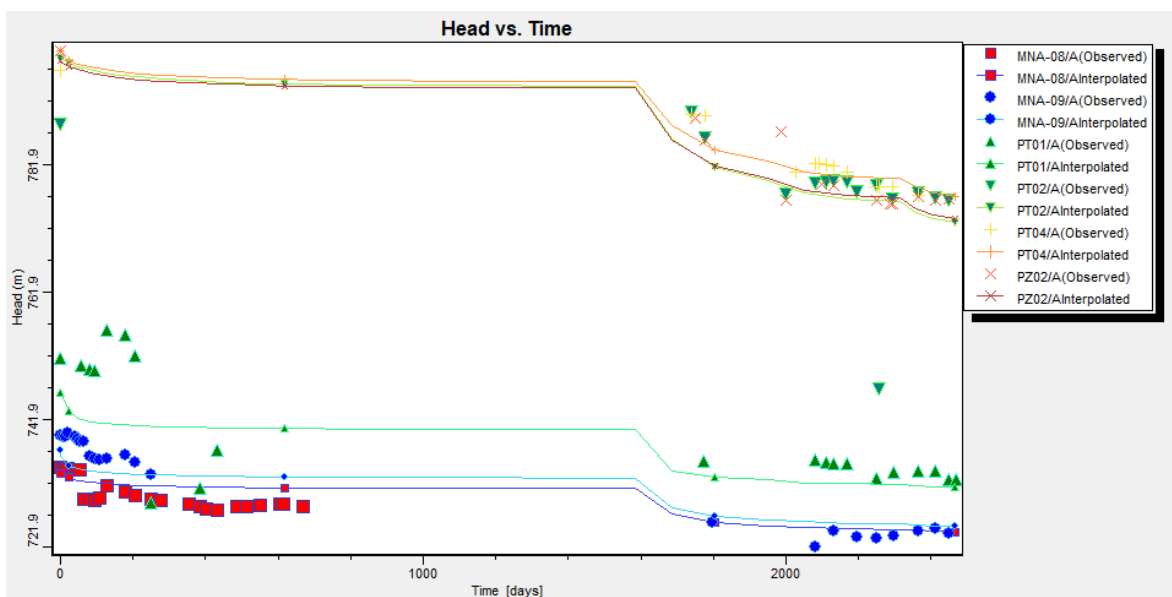


Figura 4.3: Gráfico “head x time” da calibração em regime transitório.

Verifica-se que alguns instrumentos indicam um ligeiro descenso do nível d’água ao longo do período considerado, tanto nos valores monitorados como nos calculados pelo modelo numérico.

A figura 4.4 apresenta o gráfico “calculado x observado” do último período da calibração em regime transitório, referente a data de maio/2020. Conforme citado, nesta data só existiam dados de 8 instrumentos. Verifica-se a boa calibração desses instrumentos. A tabela 4.2 apresenta os dados desses instrumentos comparando os valores monitorados com o calculado pelo modelo numérico.

Tabela 4.2: Comparação dos níveis d’água monitorados x calculados para maio/2020

Instrumento	Coordenadas UTM		Cota do nível d’água (m)		
	X	Y	Monitorado	Calculado	Calc.-Obs.
MNA-09/A	690516	7811340	739.4	737.1	-2.28
MNA-11/A	691003	7811473	664.8	673.2	8.40
MNA-12/A	690662	7811418	701.6	711.5	9.92
MNA13/A	689624	7811293	877.9	858.9	-19.01
PT01/A	690457	7811235	751.6	746.2	-5.33
PT02/A	689896	7811229	788.2	798.5	10.33
PT04/A	689788	7811183	796.6	799.6	3.03
PZ02/A	689887	7811213	799.8	798.1	-1.66

A figura 4.5 apresenta as equipotenciais do nível d’água geradas no período final da calibração em regime transitório, correspondendo a data de maio/2020.

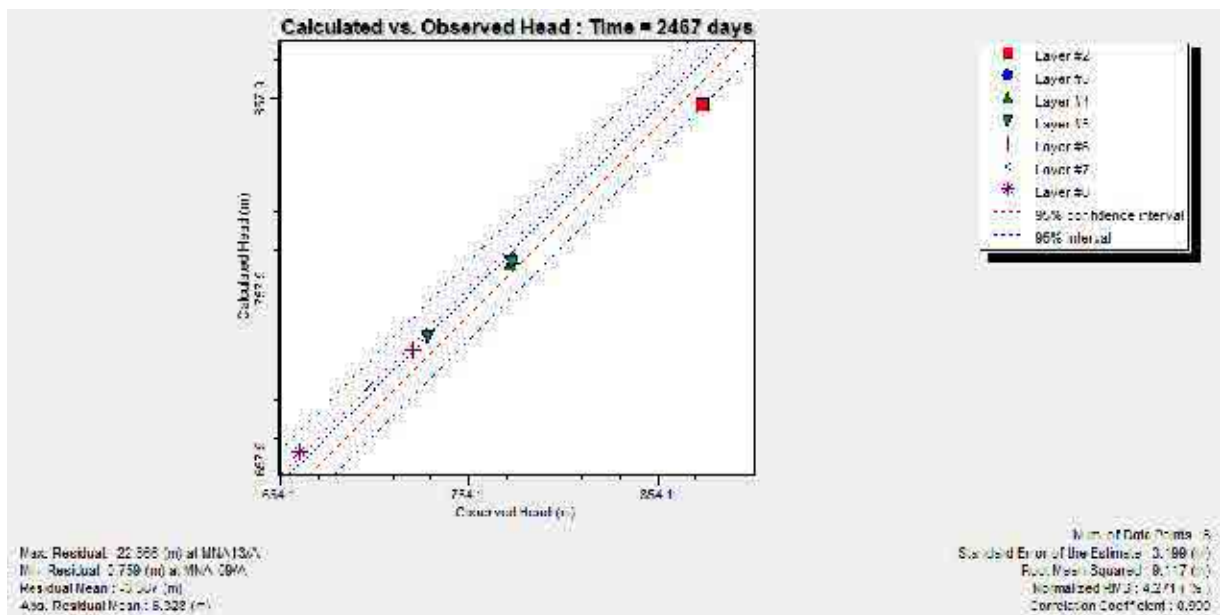


Figura 4.4: Gráfico observado x calculado do período final da calibração em reg. transitório

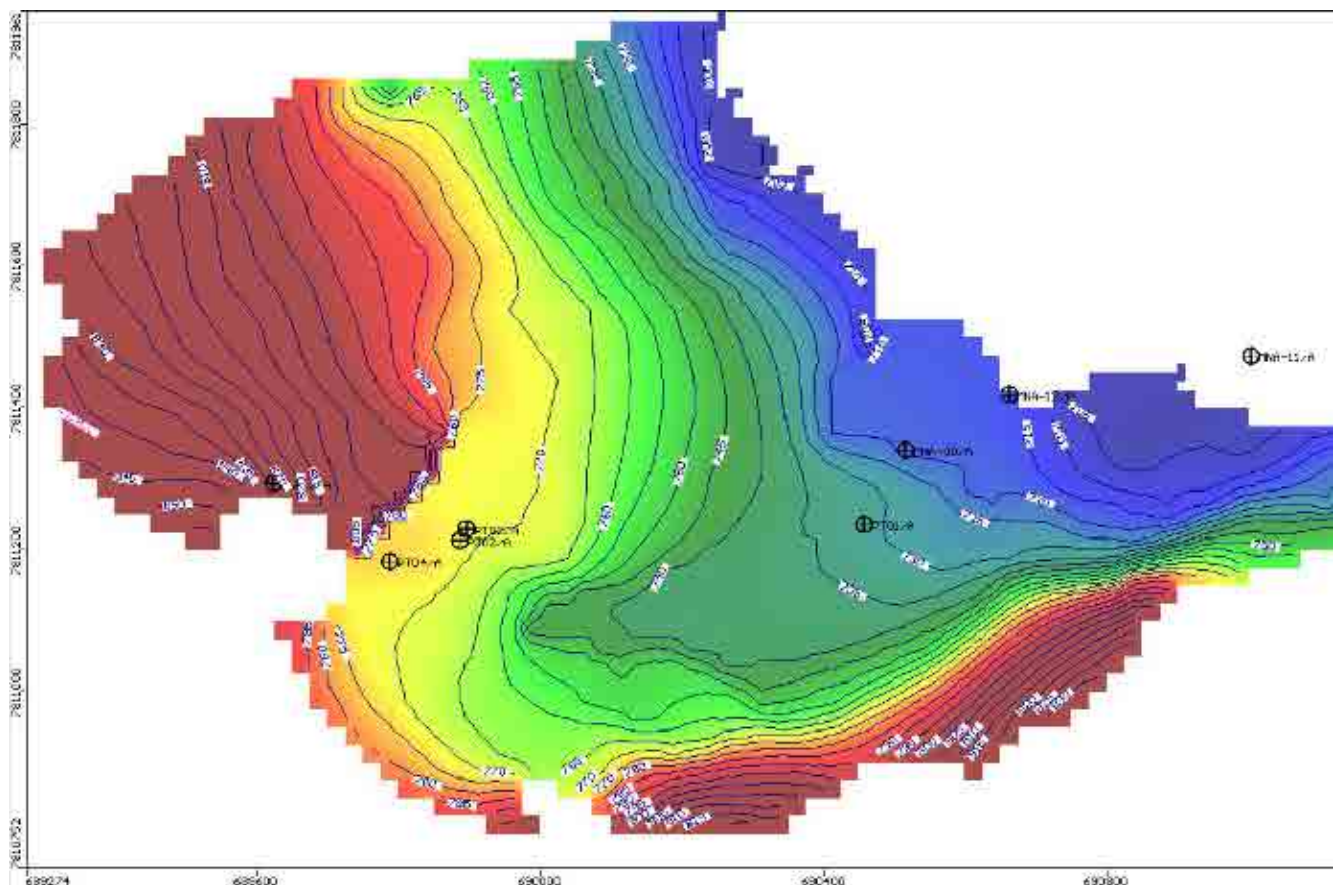




Figura 4.5: Equipotenciais do nível d'água subterrânea para maio/2020, calibração transitório.

	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01	
	Página	21 de 43	

4.2 VAZÕES DOS CURSOS D'ÁGUA E DE DESAGUAMENTO DA CAVA

No modelo numérico, os cursos d'água foram inseridos como “drenos”, que representam uma condição de contorno com cota especificada e onde o modelo determina a vazão de descarga de água subterrânea nos mesmos. Trata-se, portanto de um parâmetro para calibração no modelo numérico, onde se compara a vazão calculada do modelo com a vazão monitorada.

Para possibilitar a quantificação individualizada da descarga de água subterrânea em cada curso d'água no modelo numérico, são definidas “Zone Budget” (Zbud). Essas “zbuds” são regiões especificadas no modelo numérico onde são feitos os cálculos individualizados do balanço hídrico em cada zona.

Nesta recalibração manteve-se as mesmas “zbuds” definidas no modelo original da MDGEO (2014), com algumas alterações. Assim para os cursos d'água foram definidas 08 “zbuds” (zona 2 a zona 9). A figura 4.6 apresenta o mapa com as “zbuds” definidas no modelo numérico e a sua associação com os pontos de monitoramento de vazão. Nesta figura as “zbuds” das diversas camadas foram rebatidas para o mesmo plano. Além das zbud representando os cursos d'água naturais foi definida a zona 13 para as surgências antrópicas na área da cava.

Das oito “zbuds” representando os cursos d'água, apenas 4 delas possuem correlação com pontos de monitoramento de vazão, portanto passíveis de calibração. As zonas 3, 5 e 6 correlacionam-se respectivamente com os pontos de monitoramento MV09, MV07 e MV06. A zona 4 correlaciona-se com o ponto de monitoramento MV08, mas existe também a contribuição da água da cava (zona 13) que é monitorada pelo ponto MB05 e junta-se com as águas da zona 4 para desaguar no ponto MV08. Um pouco a montante do ponto MV08 existe também uma bacia de decantação de água, onde ocorre captação de água para caminhão pipa.

Os pontos MV12 e MV15, embora dentro da área do modelo, não foram utilizados por que suas bacias abrange o domínio das rochas do embasamento, que foram inativadas no modelo numérico.

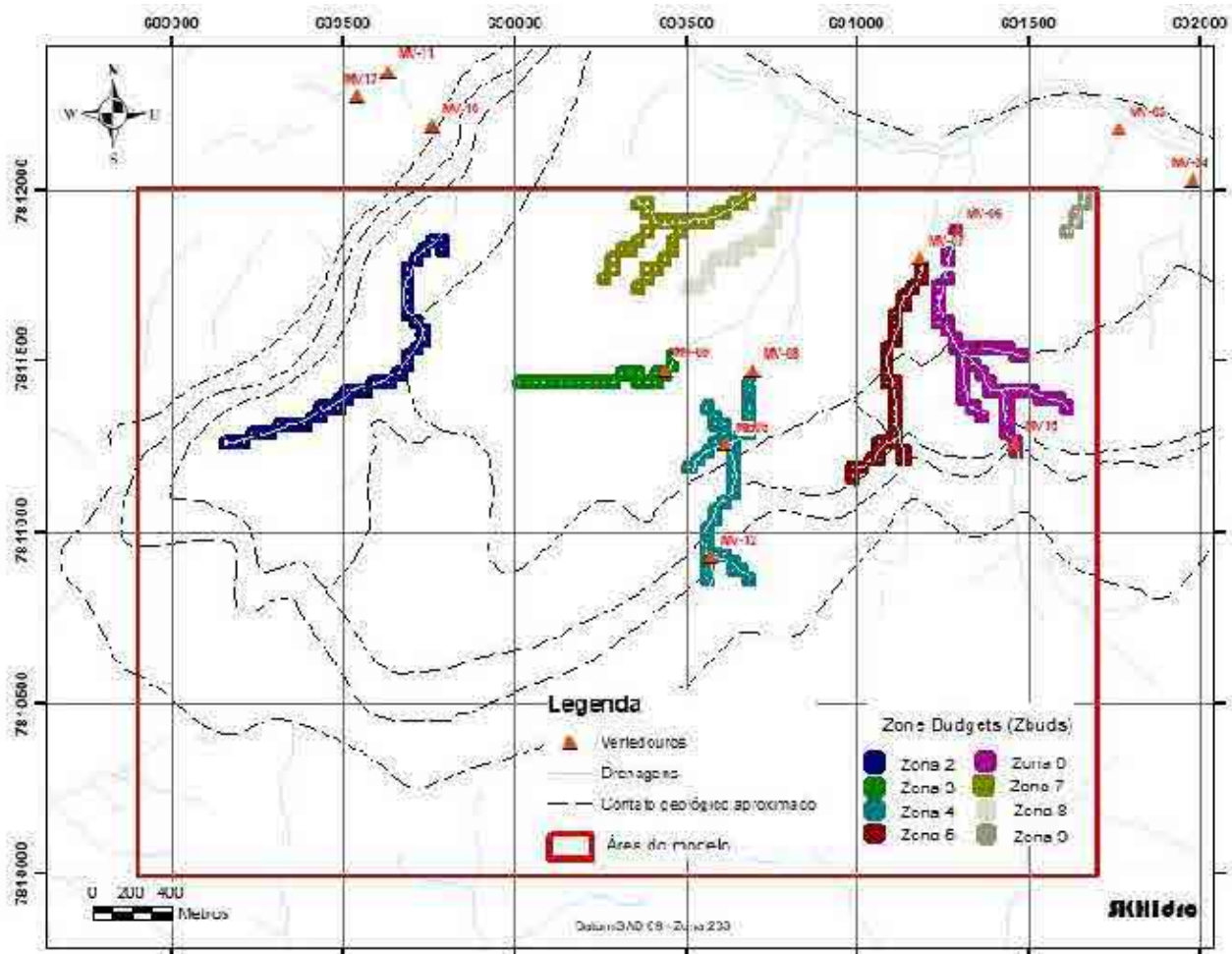


Figura 4.6: Zbuds do modelo numérico

A tabela 4.3 apresenta o resultado das descargas de água subterrânea calculadas pelo modelo numérico em cada “zbud”. A data inicial (ago/13) corresponde a calibração em regime permanente, as demais datas foram extraídas da calibração em regime transitório.

A zona 01 é geral, representando todo os demais cursos d’água não individualizados pelas demais “zbuds”.




 	PROJETO: MODELO HIDROGEOLOGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE	
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01
	Página	23 de 43

Tabela 4.3: Vazão das “zbuds” calculadas na calibração

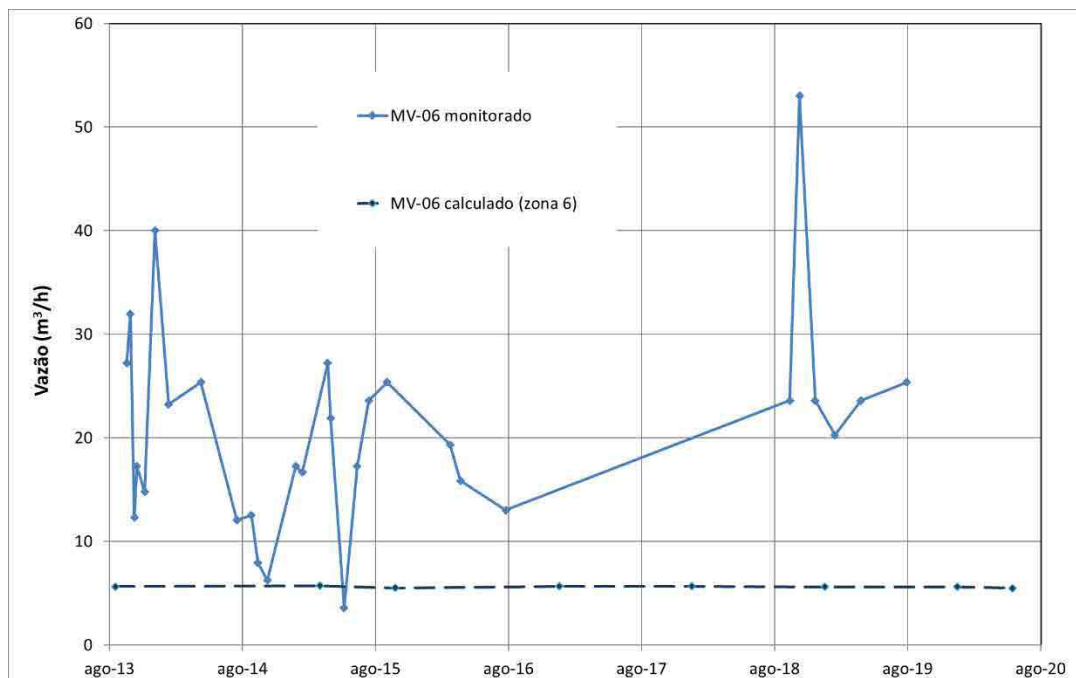
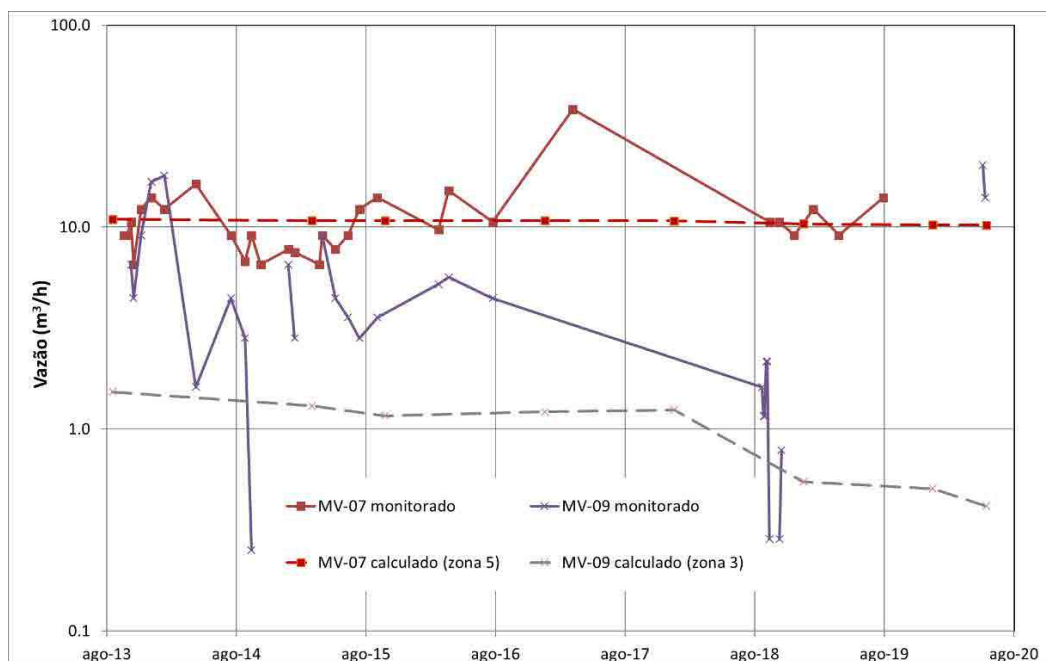
Data	Vazões calculadas pelo modelo numérico (m ³ /h)										
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 13	Total
30/08/13	18.6	4.6	1.5	11.3	10.9	5.6	25.8	1.7	1.1	0.0	81.2
15/03/15	18.1	4.3	1.3	6.5	10.8	5.7	25.2	1.4	1.1	4.0	78.4
07/10/15	18.1	4.3	1.2	6.2	10.8	5.5	25.5	1.7	1.1	3.9	78.4
31/12/16	18.1	4.2	1.2	6.4	10.7	5.7	25.3	1.5	1.1	3.9	78.1
31/12/17	18.4	4.4	1.2	6.4	10.7	5.7	25.4	1.6	1.1	3.9	78.8
31/12/18	17.5	3.5	0.5	2.9	10.4	5.6	23.9	1.5	1.1	34.9	102.0
31/12/19	17.3	3.2	0.5	3.5	10.2	5.6	23.4	1.5	1.1	36.4	102.7
31/05/20	17.0	3.0	0.4	2.9	10.2	5.5	23.1	1.3	1.1	36.4	101.0

Salienta-se que as vazões calculadas pelas “zbuds” correspondem apenas a descarga de água subterrânea nos cursos d’água, ou a parcela do escoamento subterrâneo destes. Em função disso não apresentam variações sazonais significativas.

Assim na calibração do modelo numérico, procura-se calibrar as vazões calculadas dos cursos d’água, com as vazões mínimas monitoradas. Isto porque, no período seco, as vazões monitoradas dos cursos d’água (mínimas) correspondem aproximadamente ao escoamento subterrâneo, ou a descarga de água subterrânea nos mesmos.

A comparação entre os valores calculados no modelo numérico e os valores monitorados é apresentada pelos gráficos das figuras 4.7 a 4.9. A figura 4.7 apresenta a comparação do ponto MV06, a figura 4.8 dos pontos MV07 e MV09 e a figura 4.9 dos pontos MV08 e MB05. Estes últimos relacionados a água de drenagem da cava.

As interferências antrópicas existentes em toda a região, dificultam a calibração da vazão dos cursos d’água. Mas de modo geral, o modelo numérico possibilita verificar a ordem de grandeza da interferência do rebaixamento do nível d’água subterrânea na disponibilidade hídrica da região.


Figura 4.7: Vazão calculada x monitorada do pontos MV06

Figura 4.8: Vazão calculada x monitorada dos pontos MV07 e MV09

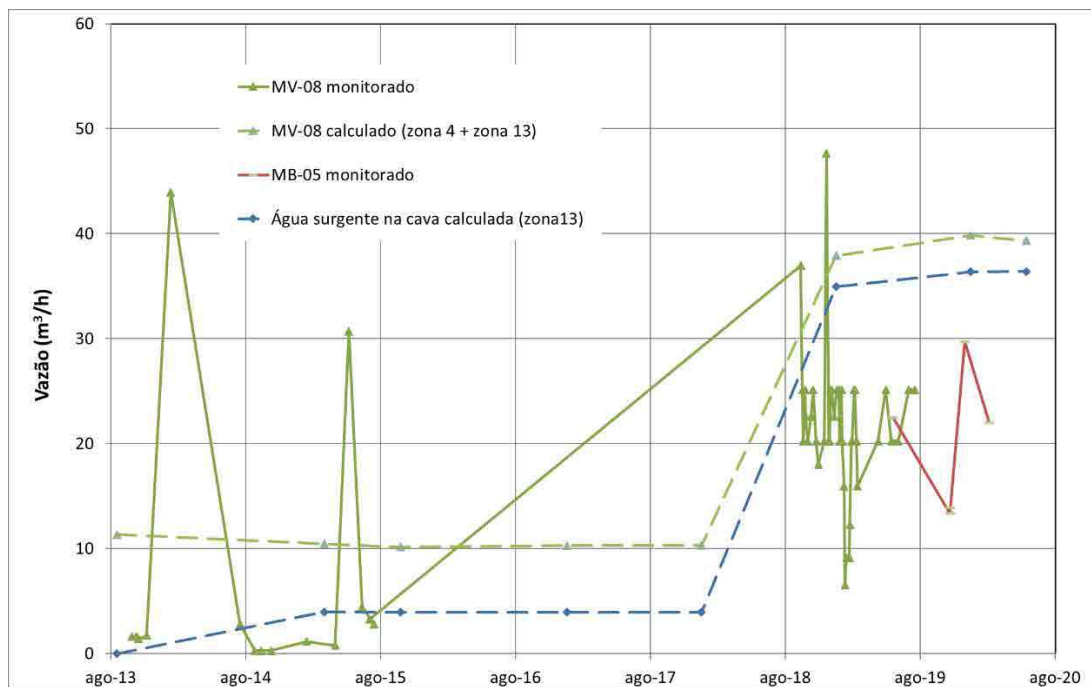


Figura 4.9: Vazão calculada x monitorada dos pontos MV08 e MB05




No ponto MV08 as vazões foram calibradas com valores superiores aos monitorados pois parte da bacia desta drenagem (a montante do MV12) não está incluída no modelo numérico. Além de existir captação de água na bacia de decantação a montante deste ponto.

No que se refere a vazão de desagüamento da cava (água surgente na cava e drenada por gravidade) as medições realizadas (ponto MB-05) entre jun/19 a fev/20 demonstram valores entre 15 a 30 m³/h. Os resultados do modelo numérico indicaram para este mesmo período vazões em torno de 35 m³/h. Optou-se por uma posição conservadora, calibrando o modelo numérico com vazões superiores às monitoradas. Salienta-se também que existe a possibilidade de parte da água subterrânea surgente da cava estar infiltrando a jusante e/ou ocorrer a evaporação, antes do ponto de monitoramento.

4.3 BALANÇO DE MASSA

Durante a calibração do modelo numérico podemos verificar o balanço de massa de todo o sistema considerado.

Pela lei da conservação de massa, a massa que entra no sistema menos a massa que sai do sistema é igual a variação da massa do sistema. No caso do Visual Modflow, ao invés da massa, considera-se o volume de água que entra e sai do sistema. Como a variação do

 	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).		Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01
		Página	26 de 43

volume de água do armazenamento também é considerado neste balanço, então sua resultante tem que tender a “zero”.

Trata-se portanto de uma maneira de verificar a consistência do modelo numérico. Quanto mais próximo de zero, melhor a consistência do modelo. O balanço de massa pode afastar-se de zero em função dos critérios de convergência adotados para o cálculo numérico, neste caso, contrariando as leis da física.

A calibração em regime permanente apresentou uma discrepância de 0,3 % do balanço de massa, entre a vazão que entra no sistema (“in”) e a que sai (“out”). A figura 4.10 apresenta o gráfico de barras com este balanço. Verifica-se que a principal fonte de entrada de água no sistema é pela recarga, e a principal saída é pelos drenos que representam os cursos d’água.

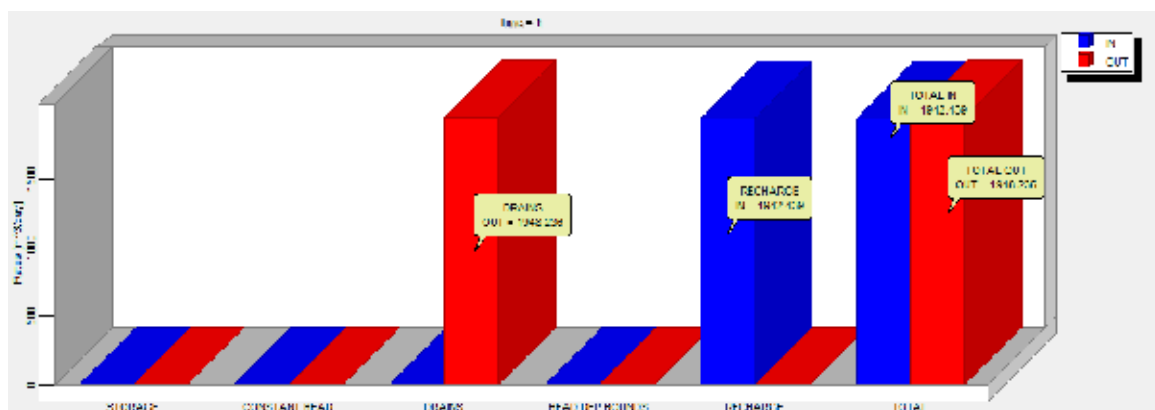


Figura 4.10: Balanço de massa da calibração em regime permanente

Na calibração em regime transitório a discrepância do balanço de massa variou entre 0,03 % a 0,12% conforme o período de tempo considerado. A figura 4.11 apresenta o gráfico de barras do balanço de massa do último período de tempo da calibração em regime transitório.

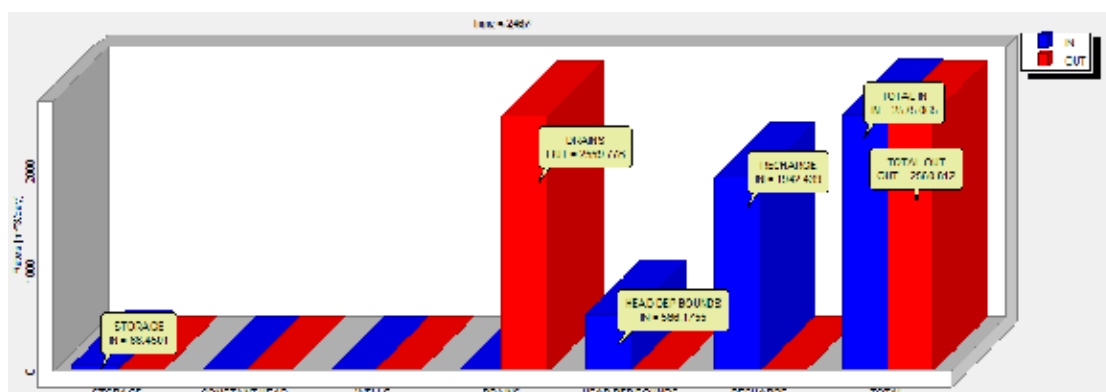





Figura 4.11: Balanço de massa da calibração em regime tansitório, time 2467 dias.

 	PROJETO: MODELO HIDROGEOLOGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).		Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01
		Página	27 de 43

5 SIMULAÇÃO DO REBAIXAMENTO

5.1 DADOS DE ENTRADA




Utilizando-se do modelo numérico calibrado, foram feitas simulações futuras do aprofundamento da cava até situação final prevista para o ano de 2062. Essas simulações foram feitas baseadas nos arquivos do planejamento de lavra enviados, denominados de “Ano 1 a Ano 17”. A tabela 5.1 apresenta a correlação entre os “Anos” referidos pelo planejamento com suas respectivas datas, bem como os períodos de tempo definidos para a simulação numérica.

Tabela 5.1: Planejamento de lavra e períodos de tempo da simulação

Planejamento	Data início	Data final	Dia do modelo	
			dia inicial	dia final
Ano1	01/06/2020	31/12/2020	1	213
Ano2	01/01/2021	31/12/2021	213	578
Ano3	01/01/2022	31/12/2022	578	943
Ano4	01/01/2023	31/12/2023	943	1308
Ano5	01/01/2024	31/12/2024	1308	1674
Ano6	01/01/2025	31/12/2025	1674	2039
Ano7	01/01/2026	31/12/2026	2039	2404
Ano8	01/01/2027	31/12/2027	2404	2769
Ano9	01/01/2028	31/12/2028	2769	3135
Ano10	01/01/2029	31/12/2029	3135	3500
Ano11	01/01/2030	31/12/2034	3500	5326
Ano12	01/01/2035	31/12/2039	5326	7152
Ano13	01/01/2040	31/12/2044	7152	8979
Ano14	01/01/2045	31/12/2049	8979	10805
Ano15	01/01/2050	31/12/2054	10805	12631
Ano16	01/01/2055	31/12/2059	12631	14457
Ano17	01/01/2060	31/12/2062	14457	15553

Assim o tempo total simulado foi de 15.553 dias divididos em 17 períodos de tempo. A data inicial da simulação foi de 01/06/2020 correspondendo ao final do período calibrado. A superfície equipotencial do período final da calibração em regime transitório foi utilizada como carga inicial (“initial heads”) para as simulações.

Os arquivos do planejamento enviados para cada ano apresentam a região a ser lavrada no período correspondente. Isto não representa necessariamente a configuração da cava geral para aquele período. Para a cava final planejada foi enviado um arquivo da cava

 	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE	
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01
	Página	28 de 43

operacionalizada conforme apresentado pela figura 5.1. Observa-se uma cota de fundo em 570 metros que corresponde a um aprofundamento de cerca de 210 metros com relação a cota atual da cava no local (780 metros).

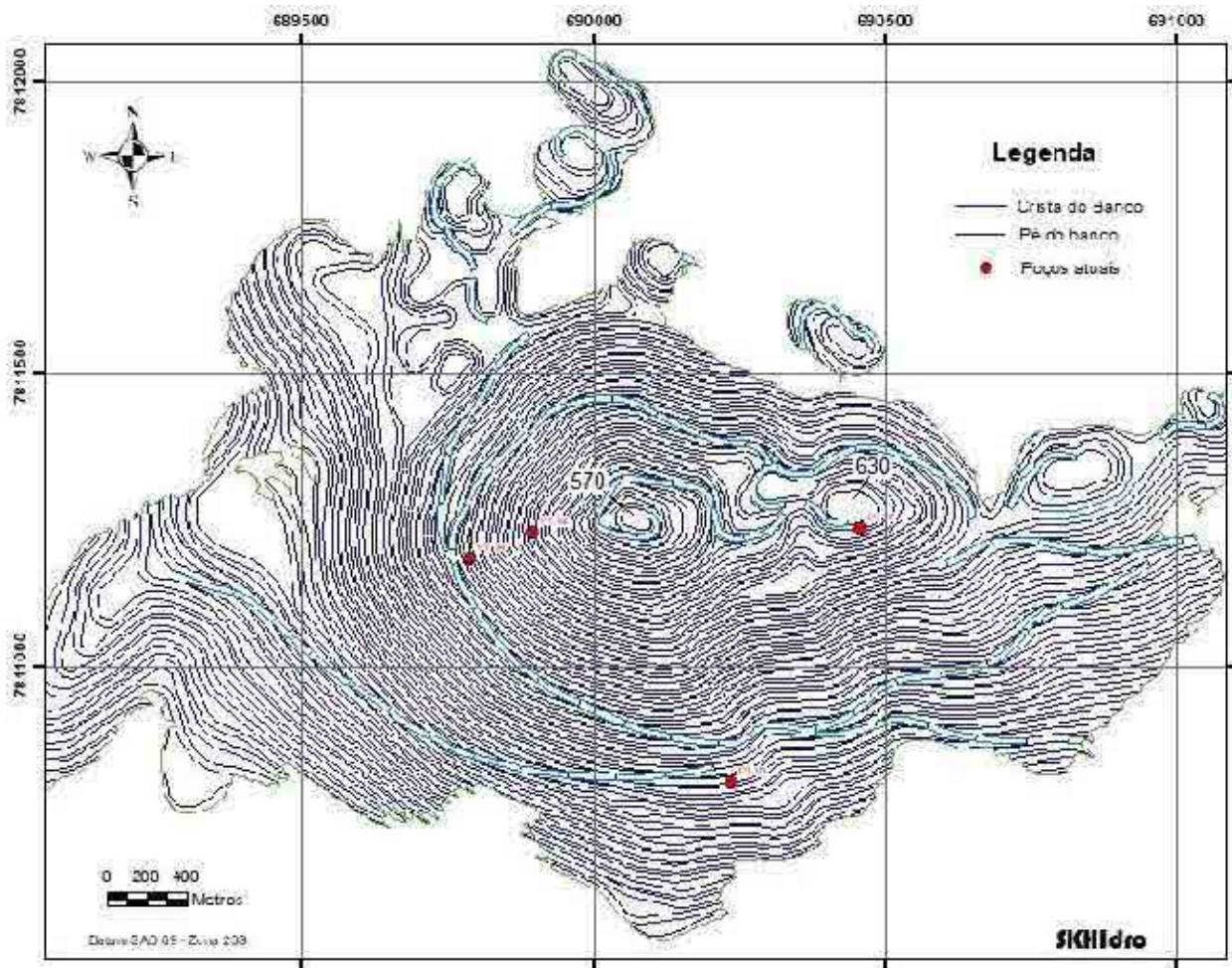


Figura 5.1: Cava final planejada para 2062.

5.2 RESULTADOS OBTIDOS

A seguir será descrito passo a passo as simulações realizadas. Para representar as simulações serão apresentadas figuras extraídas do VisualModflow. Nestas figuras as linhas equipotenciais do nível d'água subterrânea estarão na cor azul e o planejamento de lavra na cor verde. Ressalta-se que as curvas do planejamento de lavra representam uma interpolação dos pontos onde ocorrerá atividade de lavra, não necessariamente a configuração da topografia da cava.

Foi simulado o rebaixamento do nível d'água apenas na formação ferrífera, sem preocupar-se em simular o rebaixamento dos taludes nas encaixantes, uma vez que os mesmos não foram calibrados.

- Ano 1 (2020)

O planejamento da lavra para o ano 1 (2020) indica um aprofundamento da cava no talude noroeste para a cota 750 metros. A simulação realizada sem o bombeamento dos poços indica que a cava interceptará o nível d'água nesta região (vide figura 5.2).

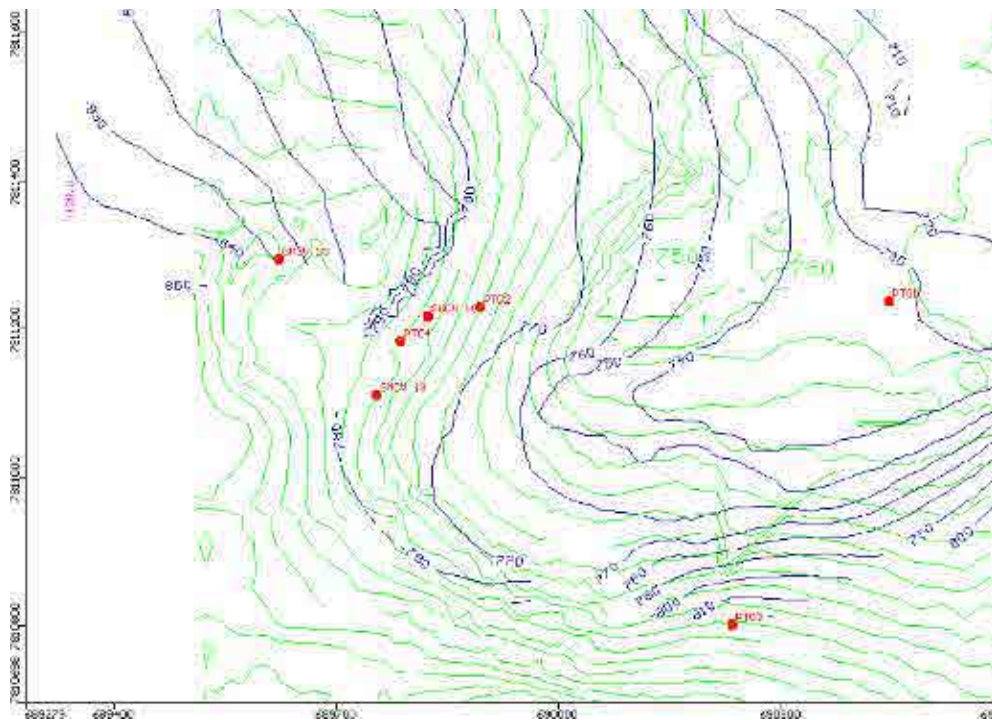


Figura 5.2: Superfície simulada para dez/2020 sem poços

Uma segunda simulação realizada com os poços da mina operando a partir de outubro/2020 indica que os mesmos seriam capazes de rebaixar o nível d'água para a cava planejada, conforme apresentado na figura 5.3.

Entretanto devido as dificuldades operacionais optou-se por simular uma situação mais crítica, sem a operação dos poços. Assim o rebaixamento no local foi simulado com o recurso numérico dos drenos, que representa o rebaixamento através de canaletas. A figura 5.4 apresenta o resultado da simulação que apresenta uma vazão extraída pelos drenos (canaletas) de 42 m³/h.

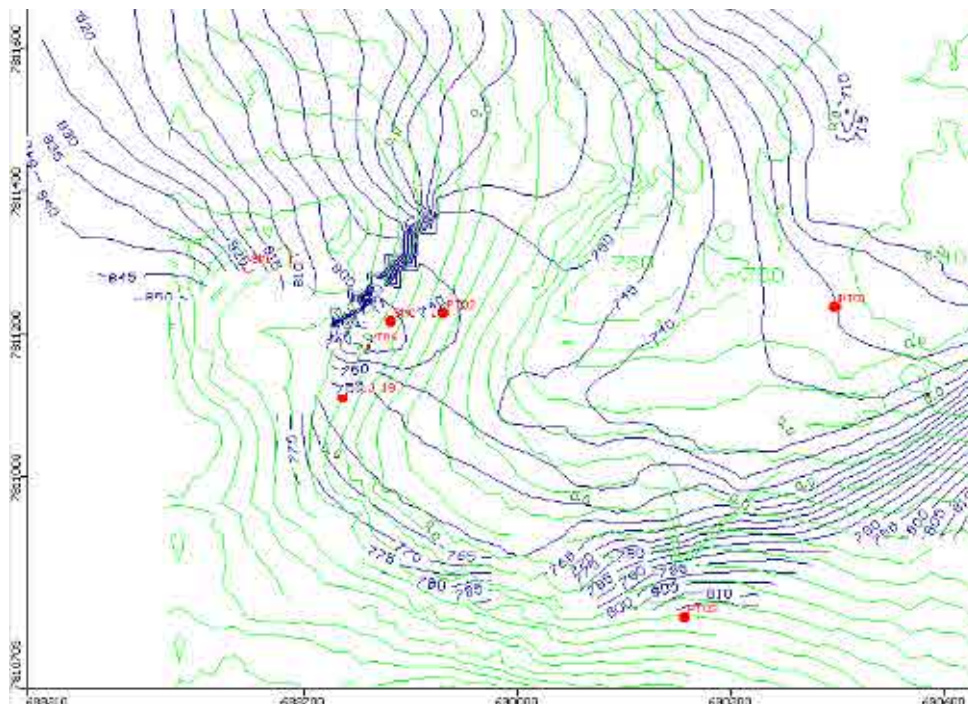


Figura 5.3: Superfície simulada para dez/2020 com poços operando a partir de outubro

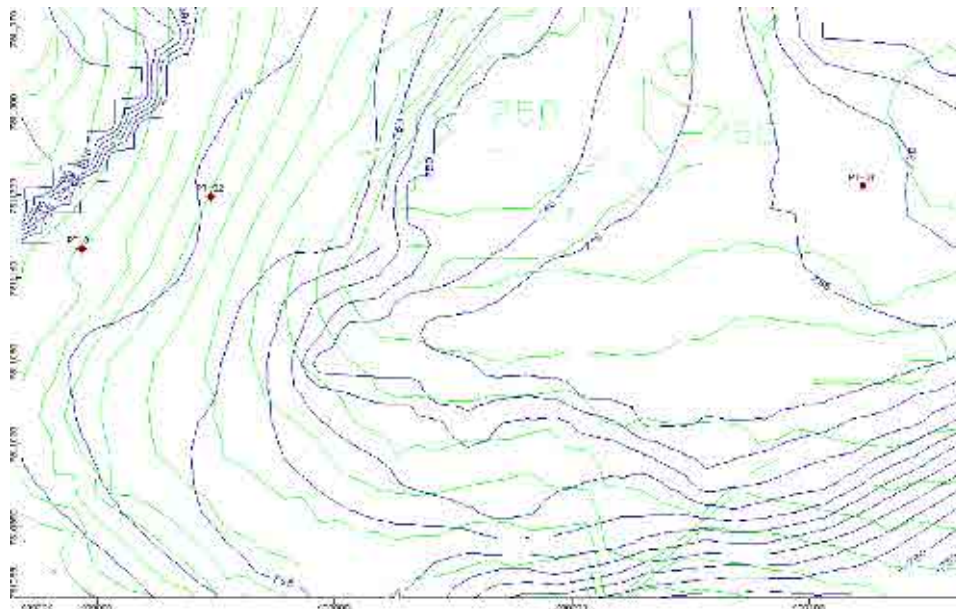


Figura 5.4: Superfície simulada para dez/2020 com drenos

- Ano 2 (2021)

Para o ano 2 o planejamento de lavra prevê o aprofundamento do talude noroeste para cota 730 metros. Para simular este ano foi considerando os poços operando desde jan/2021.

Além dos poços foi inserido nesta simulação os drenos para rebaixamento. O resultado da simulação indica uma vazão muito baixa para os drenos de rebaixamento indicando que os poços conseguem promover o rebaixamento do nível d'água quase atendendo ao planejamento. A figura 5.5 apresenta o resultado, a vazão das canaletas indicada na simulação é de 2,4 m³/h.

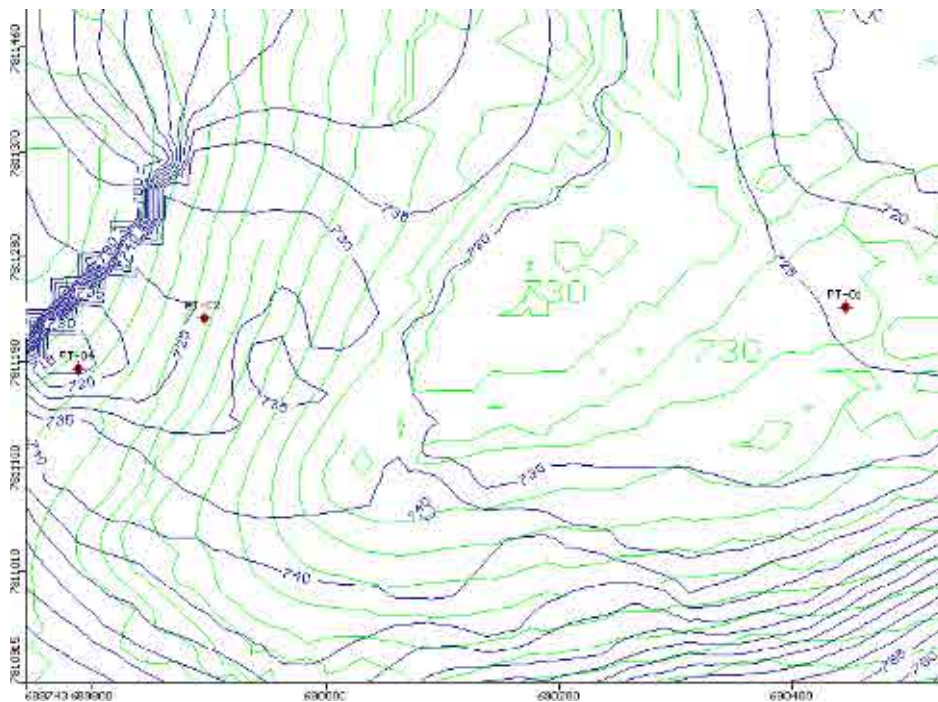


Figura 5.5: Superfície simulada para dez/2021 com poços e drenos

- Ano 3 (2022)

Para o ano 03 o planejamento prevê o aprofundamento da porção sudoeste da cava para a cota 760 metros e na parte nordeste da cava para 730 metros. A simulação realizada indica que os poços e canaletas atendem a esse planejamento, conforme figura 5.6. A vazão extraída dos drenos é de 1,2 m³/h.

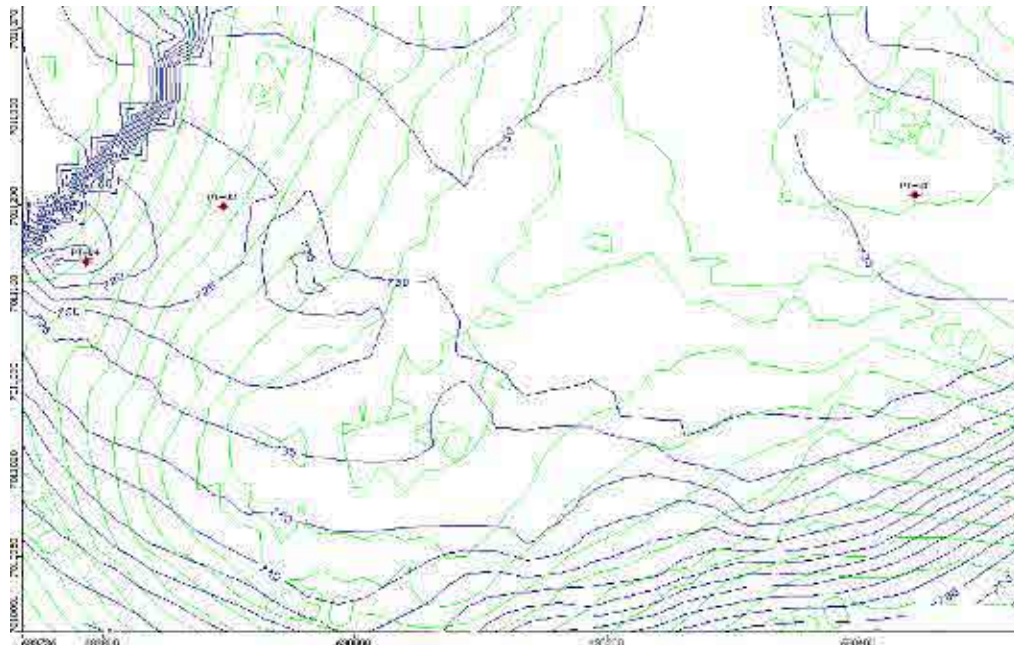


Figura 5.6: Superfície simulada para dez/2022 com poços e drenos

- Ano 4 (2023)

Para o ano 4 o planejamento prevê o aprofundamento da cava para cota 720 metros, próximo ao poço 1. Para auxiliar no rebaixamento, foi simulado a instalação de um novo poço denominado PN01, com 15 m³/h. Com o poço novo o rebaixamento atende o planejado conforme figura 5.7.

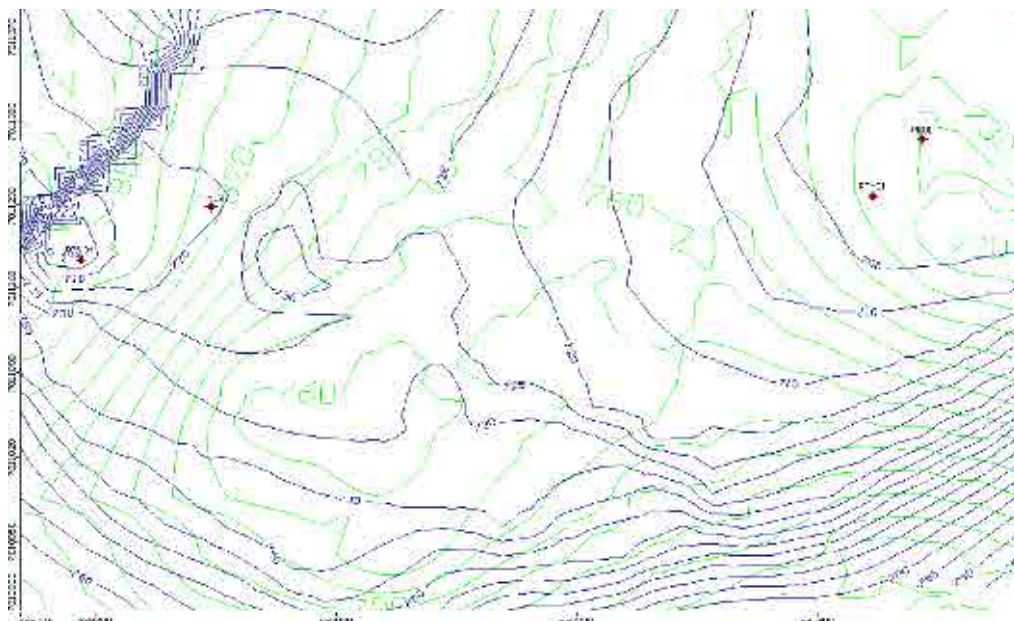




Figura 5.7: Superfície simulada para dez/2023 com poço PN01

	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01	
	Página	33 de 43	

- Ano 5 (2024)

Para o ano 5 o planejamento de lavra prevê apenas alargamentos, assim o rebaixamento do nível d'água atende ao planejamento. Neste ano foi desativado na simulação o poço PN03 devido ao avanço da lavra sobre o mesmo.

- Ano 6 (2025)

Para o ano 6 o planejamento de lavra prevê o aprofundamento da porção sudoeste da cava para a cota 750 metros. O rebaixamento dos poços atende ao planejado conforme figura 5.8.

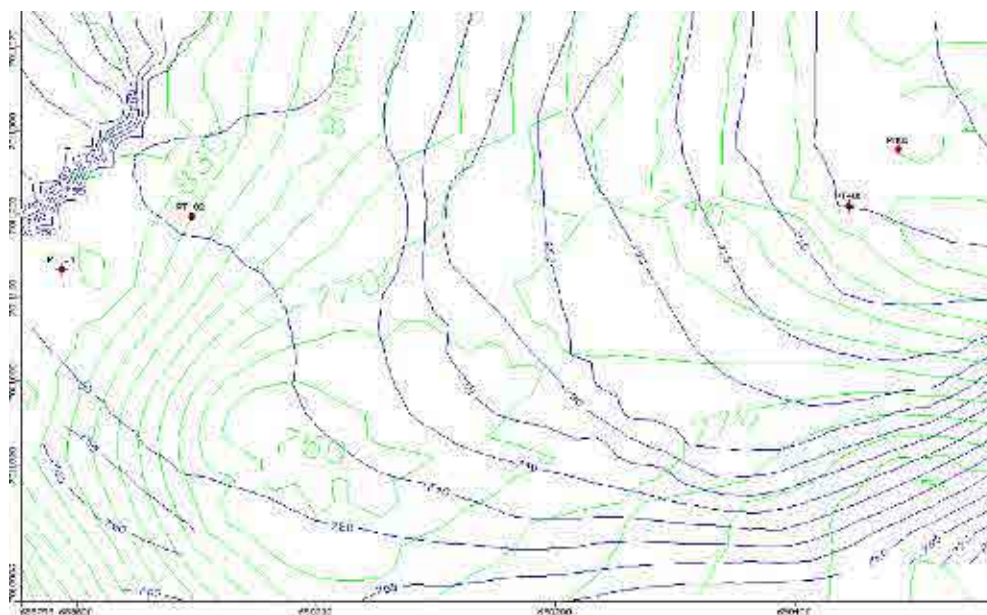


Figura 5.8: Superfície simulada para dez/2025

- Ano 7 (2026)

As simulações para o ano 7 indicam que o rebaixamento atende ao planejamento de lavra conforme figura 5.9.

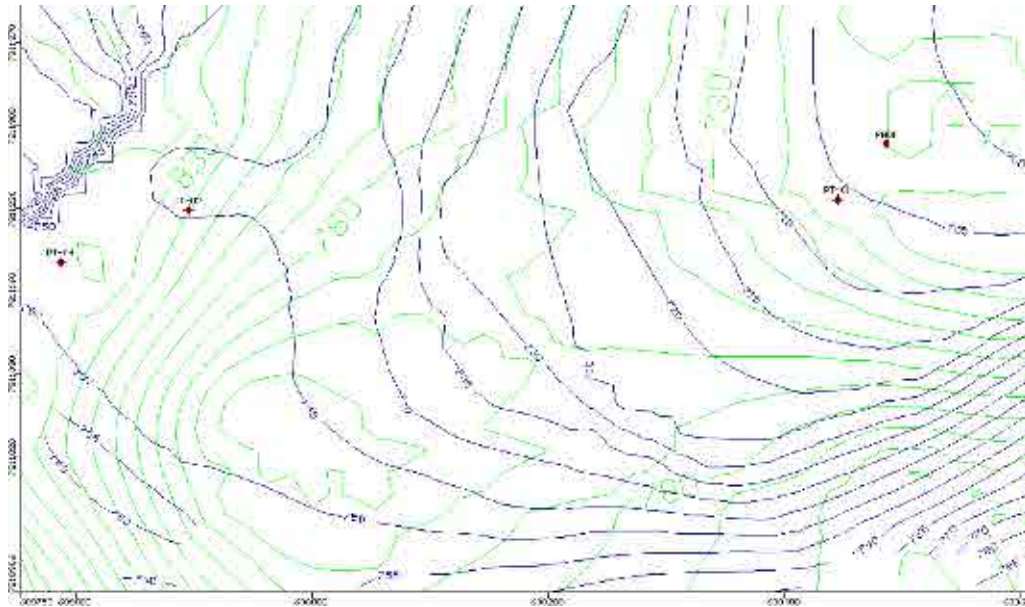


Figura 5.9: Superfície simulada para dez/2026

- Ano 8 (2027)

Para o ano 8 o planejamento de lavra prevê o aprofundamento da porção sudoeste da cava para a cota 740 metros. A simulação realizada indica que o rebaixamento atende ao planejado conforme figura 5.10.

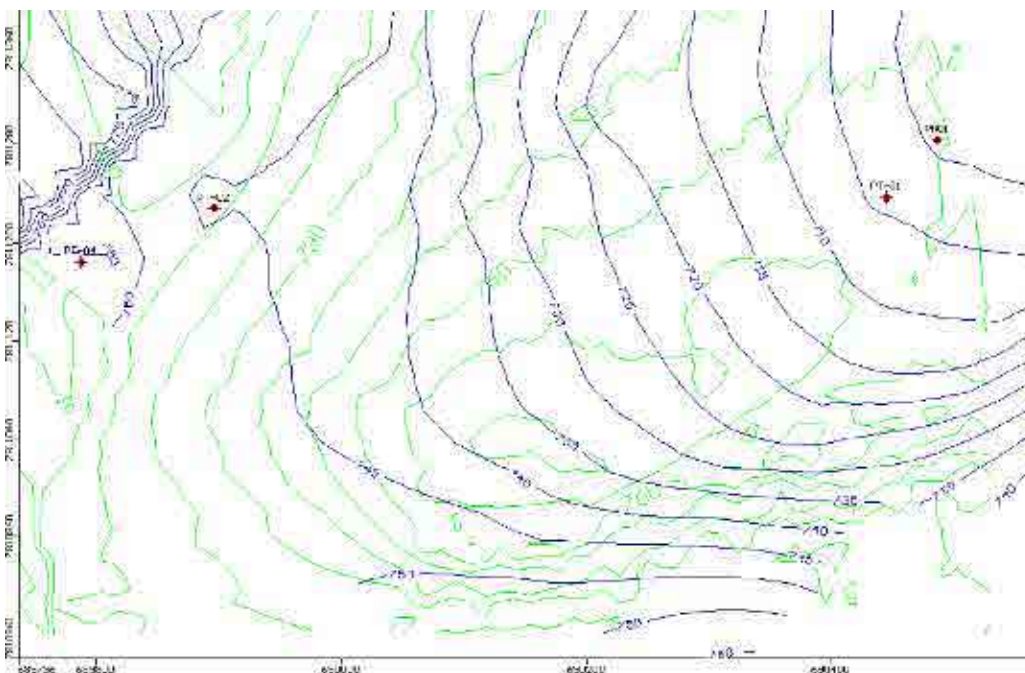


Figura 5.10: Superfície simulada para dez/2027

- Ano 9 (2028)

Para o ano 9, o planejamento prevê o aprofundamento da porção sudoeste da cava para a cota 730 metros. Para atender ao planejado foi necessário inserir o poço PN2 com vazão de 25 m³/h. A figura 5.11 apresenta o resultado da simulação.

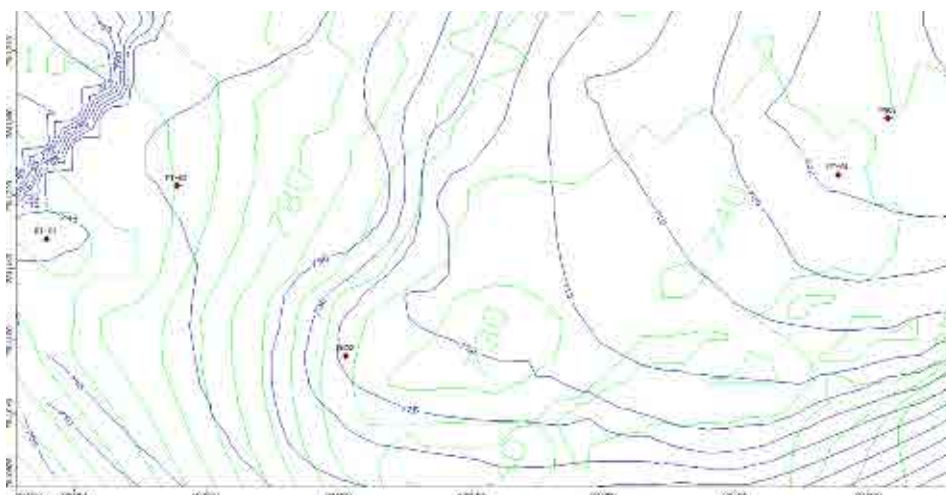


Figura 5.11: Superfície simulada para dez/2028 com poço PN02

- Ano 10 (2029)

Para o ano 10 o planejamento prevê o aprofundamento da cava para cota 720 metros. Para atender ao planejado foi necessário inserir o poço PN3 com vazão de 25 m³/h. A figura 5.12 apresenta o resultado da simulação.

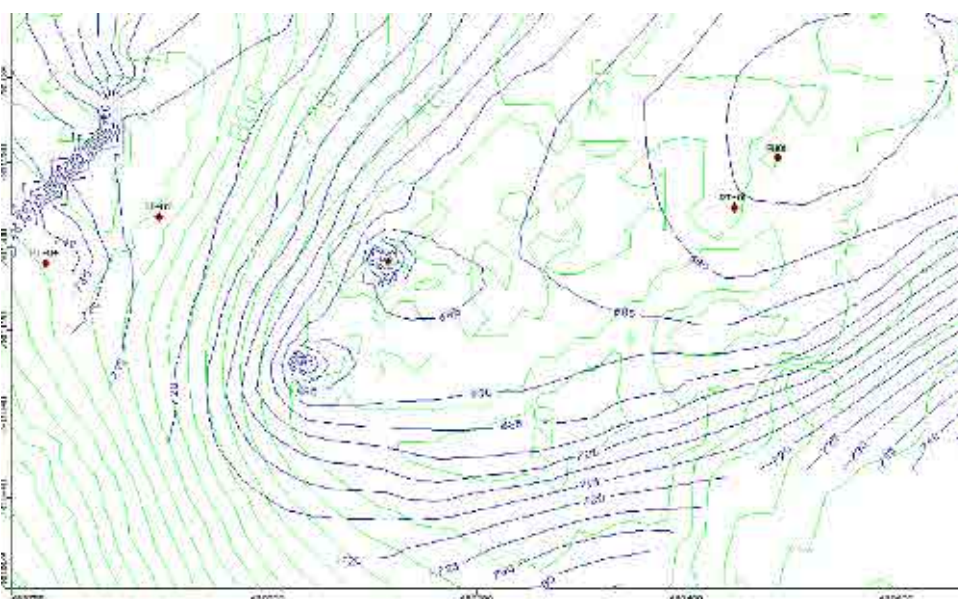


Figura 5.12: Superfície simulada para dez/2029 com poço PN03

- Ano 11 (2030 a 2034)

Para o ano 11 é previsto o aprofundamento da cava para cota 680 metros na porção sudoeste da cava. A simulação indica que o bombeamento dos poços atende ao planejamento conforme apresentado na figura 5.13

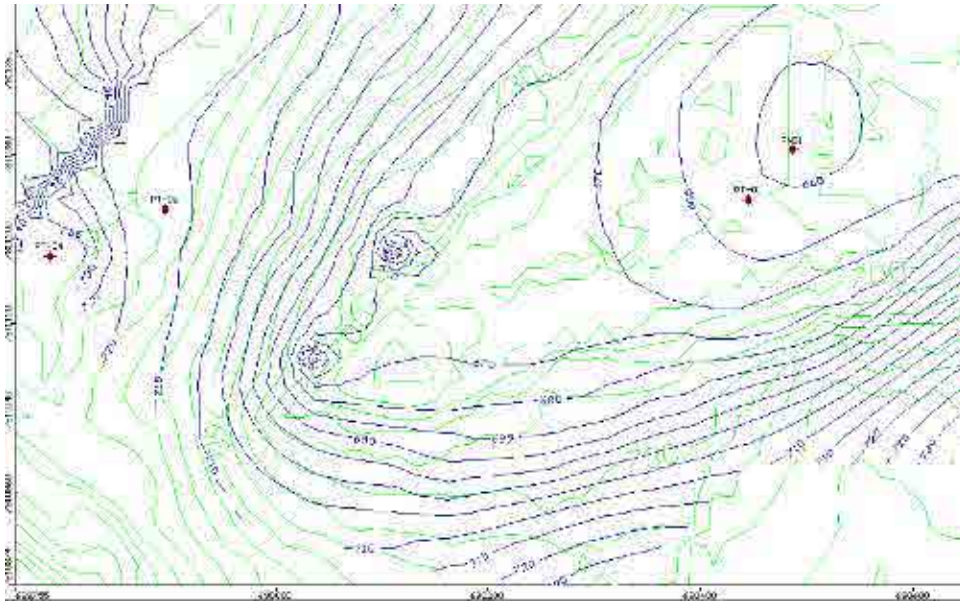


Figura 5.13: Superfície simulada para dez/2034

- Ano 12 (2035 a 2039)

Para o ano 12 é previsto um alargamento da cava na cota 680 metros. Para atender ao planejamento foi simulado a instalação do poço PN04 e PN05 com 15 e 40 m³/h respectivamente. A figura 5.14 apresenta o resultado.

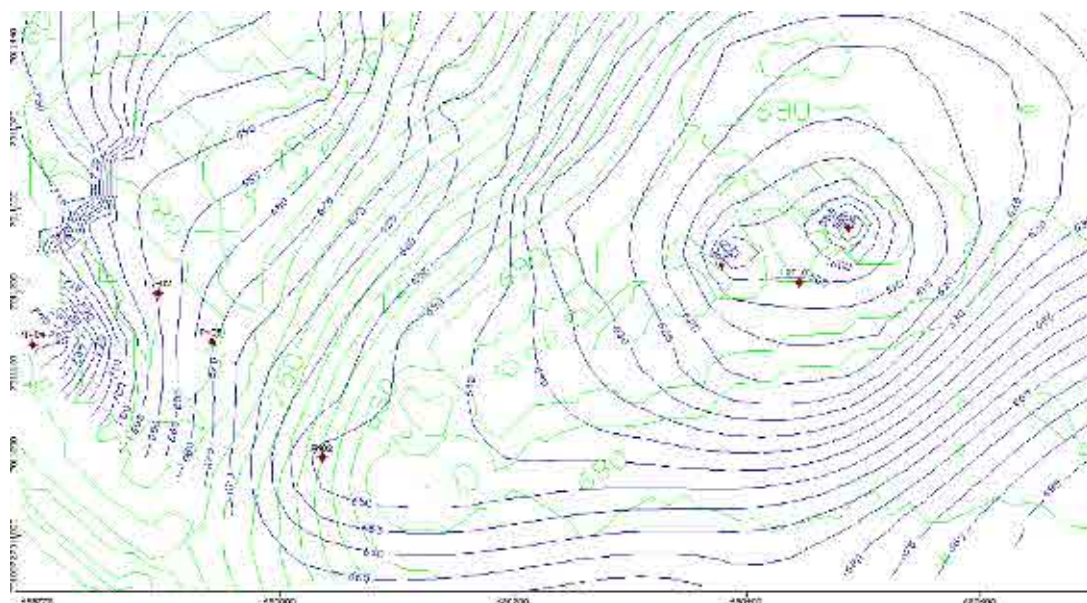


Figura 5.14: Superfície simulada para dez/2039 com poço PN04 e PN05

- Ano 13 (2040 a 2044)

Para o ano 13 a cava atinge um dos seus pits mais profundos na cota 630 metros, além aprofundamento geral em várias regiões. Para atender ao planejamento foi simulado o poço PN06 com 25 m³/h. Neste período foi desativado os poços PT02 e PT04 devido ao avanço da lavra sobre os mesmos. A figura 5.15 apresenta o resultado da simulação.

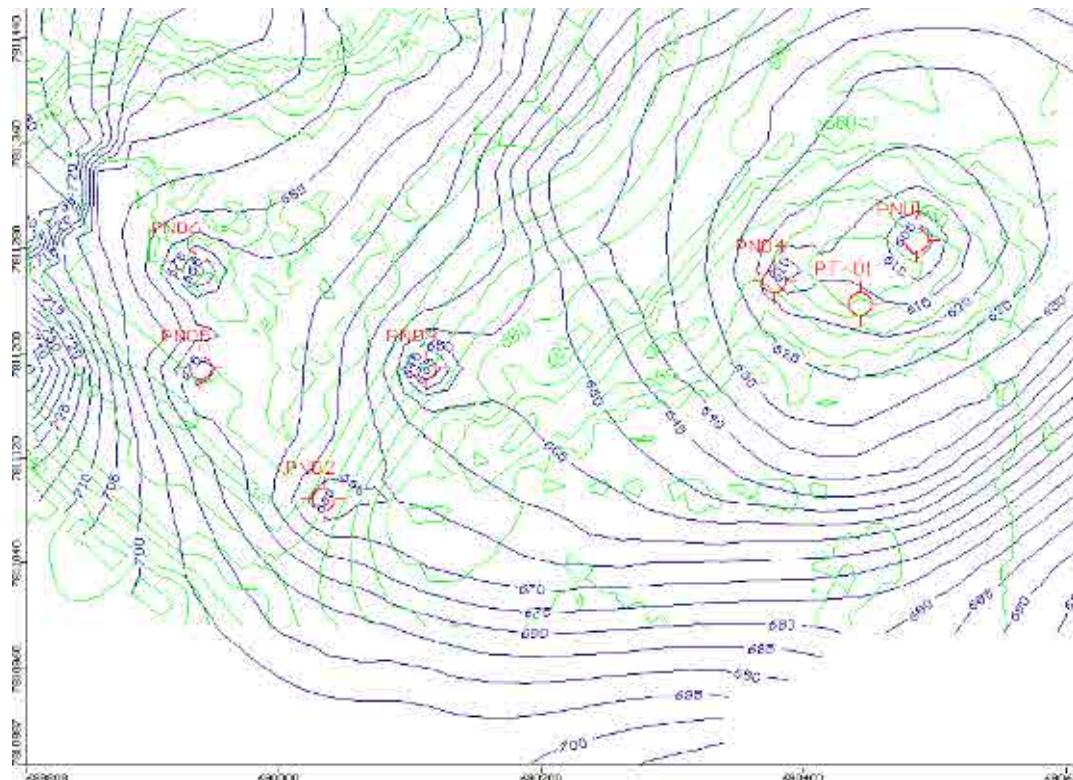


Figura 5.15: Superfície simulada para dez/2044 com poço PN05

- Ano 14 (2045 a 2049)

Para o ano 14 o planejamento prevê um aprofundamento do talude noroeste da cava para cota de 650 metros. Para atender ao planejamento foi simulado a instalação do poço PN 7 nesta região com 48 m³/h. A figura 5.16 apresenta o resultado.

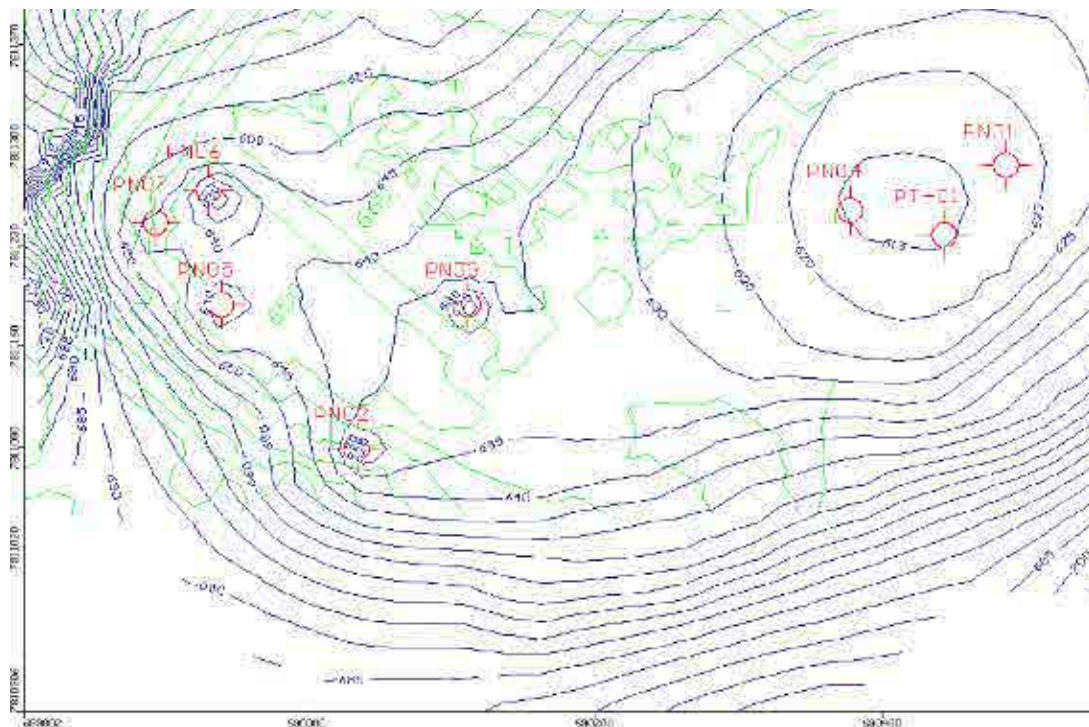


Figura 5.16: Superfície simulada para dez/2049 com poços PN06 e PN07

- Ano 15 (2050 a 2054)

No ano 15 o planejamento prevê atingir o ponto mais fundo da cava na cota 570 metros. Para atingir esse rebaixamento foi necessário inserir os poços PN08, PN09, PN10 e PN11, respectivamente com 15, 20, 13 e 14 m³/h. A figura 5.17 apresenta o resultado da simulação.

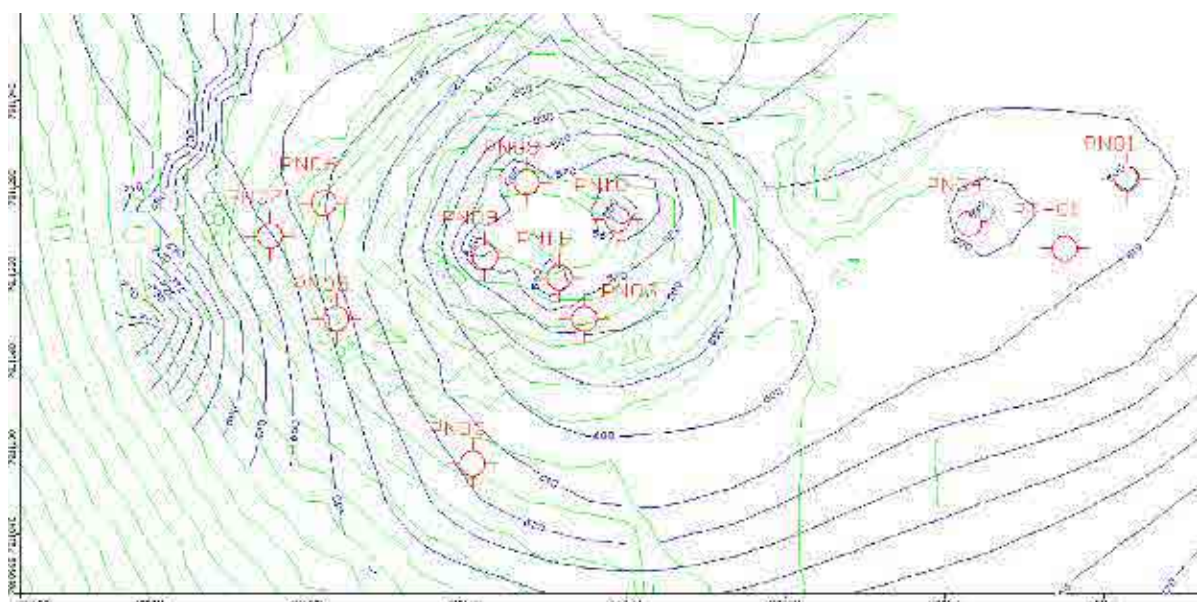





Figura 5.17: Superfície simulada para dez/2054 com poços PN08 a PN11

 	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE	
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01
	Página	39 de 43

- Anos 16 e ano 17 (2055 a 2062)

Para os anos 16 e 17 estão previstas a lavra das pilhas de itabirito que estão nas cotas mais altas da mina, não sendo necessário o rebaixamento do nível d'água subterrânea. Na simulação optou-se por manter os poços funcionando pois pode existir uma demanda para o uso da água neste período.

Uma síntese das simulações realizadas é apresentada pela tabela 5.2 com a vazão simulada para cada poço conforme ano planejado. No decorrer das simulações, diversos poços tiveram sua vazão diminuída ao longo do tempo, pois é o que deve ocorrer com o rebaixamento do nível d'água nos mesmos.

Tabela 5.2: Vazão simulada dos poços

Ano	Vazão m ³ /h															TOTAL
	PT01	PT02	PT03	PT04	PN01	PN02	PN03	PN04	PN05	PN06	PN07	PN08	PN09	PN10	PN11	
1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2	-2.1	-13	-2.3	-105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-122
3	-2.1	-13	-2.3	-105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-122
4	-2.1	-13	-2.3	-105	-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-137
5	-2.1	-13	0.0	-50	-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-80
6	-2.1	-13	0.0	-50	-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-80
7	-2.1	-13	0.0	-50	-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-80
8	-2.1	-13	0.0	-50	-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-80
9	-2.1	-5	0.0	-50	-15	-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-97
10	-2.1	-5	0.0	-50	-15	-25	-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-122
11	-2.1	-5	0.0	-50	-15	-25	-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-122
12	-1.0	-2.5	0.0	-25	-15	-25	-15	-15	-40	-	-	-	-	-	-	-139
13	-1.0	0	0.0	0	-15	-10	-15	-15	-40	-25	-	-	-	-	-	-121
14	-1.0	0	0.0	0	-7.5	-10	-7.5	-15	-40	-15	-48.0	-	-	-	-	-144
15	-1.0	0	0.0	0	-7.5	-10	-5	-15	-30	-5	-17.5	-15	-20	-13	-14	-153
16	-1.0	0	0.0	0	-7.5	-10	-2.5	-15	-30	-5	-17.5	-15	-10	-13	-14	-141
17	-1.0	0	0.0	0	-7.5	-10	-2.5	-15	-30	-5	-17.5	-15	-10	-13	-14	-141

A tabela 5.3 apresenta as coordenadas dos novos poços simulados, suas vazões iniciais e as datas de início de operação.




 	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).		Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01
		Página	40 de 43

Tabela 5.3: Dados dos poços simulados

Poço	Coordenada UTM (SAD 69)		Q inicial	Início operação
	E-W	N-S	m ³ /h	
PN01	690487	7811284	15	jan/23
PN02	690036	7811087	25	jan/28
PN03	690114	7811187	25	jan/29
PN04	690378	7811253	15	jan/35
PN05	689941	7811186	40	jan/35
PN06	689934	7811268	25	jan/40
PN07	689895	7811245	48	jan/45
PN08	690072	7811280	15	jan/50
PN09	690043	7811231	20	jan/50
PN10	690135	7811255	13	jan/50
PN11	690096	7811217	14	jan/50

5.3 INTERFERÊNCIAS NA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Através das simulações realizadas foi possível também fazer um prognóstico da variação das descargas de água subterrânea nos cursos d'água. Para tanto, utilizou-se das mesmas “zbuds” definidas na calibração do modelo numérico.

A tabela 5.4 apresenta a variação das vazões das “zbuds” obtidas pelo modelo numérico desde a etapa de calibração até a simulação da cava final.

Verifica-se que ao longo do rebaixamento da mina, ocorre uma diminuição na descarga de água subterrânea dos cursos naturais. Ao final de dez/54 (ano 15 do planejamento) a simulação indica um valor de 29 m³/h para os cursos d'água dentro da área modelada. Considerando um escoamento subterrâneo inicial de 81 m³/h, teremos uma redução de 52 m³/h para a condição do máximo rebaixamento. Neste mesmo período a vazão simulada para os poços de rebaixamento é de 153 m³/h, ocorrendo então um excedente hídrico.

Assim sendo, embora ocorra uma diminuição da vazão dos cursos d'água, a água disponibilizada pelo bombeamento dos poços é bem superior a esta diminuição. Esse significativo aumento na disponibilidade hídrica local, ocorre em função da água que está sendo retirada do armazenamento do aquífero.

**SKHidro**PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO
NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE**Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina
do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).**

Nº Doc



SK-AND-2020-RT01_rev01

Página

41 de 43

Tabela 5.4: Vazão das “zbuds” calculadas no modelo numérico

Data	Vazões simuladas pelo modelo numérico (m ³ /h)									Total
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	
ago-13	18.6	4.6	1.5	11.3	10.9	5.6	25.8	1.7	1.1	81
mar-15	18.1	4.3	1.3	6.5	10.8	5.7	25.2	1.4	1.1	74
out-15	18.1	4.3	1.2	6.2	10.8	5.5	25.5	1.7	1.1	74
dez-16	18.1	4.2	1.2	6.4	10.7	5.7	25.3	1.5	1.1	74
dez-17	18.4	4.4	1.2	6.4	10.7	5.7	25.4	1.6	1.1	75
dez-18	17.5	3.5	0.5	2.9	10.4	5.6	23.9	1.5	1.1	67
dez-19	17.3	3.2	0.5	3.5	10.2	5.6	23.4	1.5	1.1	66
mai-20	17.0	3.0	0.4	2.9	10.2	5.5	23.1	1.3	1.1	65
dez-20	16.9	2.8	0.4	3.2	10.2	5.6	22.8	1.2	1.1	64
dez-21	16.3	1.8	0.2	1.5	9.9	5.6	20.3	1.3	1.1	58
dez-22	15.9	1.4	0.1	1.3	9.7	5.6	19.4	1.3	1.1	56
dez-23	13.0	1.2	0.0	0.7	8.5	5.5	18.1	1.1	1.1	49
dez-24	13.0	1.3	0.0	0.6	8.3	5.4	18.9	1.1	1.1	50
dez-25	13.3	1.5	0.0	1.0	8.5	5.5	19.3	1.1	1.1	51
dez-26	13.4	1.6	0.0	0.7	8.5	5.5	19.5	1.1	1.1	51
dez-27	13.4	1.6	0.0	0.7	8.5	5.5	19.5	1.1	1.1	52
dez-28	12.8	1.5	0.0	0.6	8.3	5.4	18.9	1.1	1.1	50
dez-29	11.5	1.1	0.0	0.6	7.5	5.4	16.9	1.0	1.1	45
dez-34	10.7	0.6	0.0	0.7	6.5	5.3	14.9	1.0	1.1	41
dez-39	8.9	0.6	0.0	0.7	5.0	5.0	11.1	0.7	1.1	33
dez-44	9.1	0.5	0.0	0.7	5.1	5.0	11.5	0.7	1.1	34
dez-49	9.0	0.5	0.0	0.7	5.2	5.0	9.2	0.7	1.1	31
dez-54	8.8	0.5	0.0	0.7	5.0	5.0	7.7	0.7	1.1	29
dez-62	9.5	0.9	0.0	0.6	5.5	5.2	9.9	0.8	1.1	33

	PROJETO: MODELO HIDROGEOLOGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01	
	Página	42 de 43	

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As simulações numéricas realizadas neste estudo indicam uma vazão máxima de bombeamento de 153 m³/h para atender ao planejamento de lavra especificado. O pit mais profundo considerado foi na cota 570 metros a ser atingida em 2054. Neste local o nível d'água encontra-se atualmente em torno da cota 760 metros, representando então um rebaixamento da ordem de 190 metros a ser realizado em 34 anos.

Na recalibração anterior (Carmo & Delgado, 2017) a vazão máxima simulada foi de 260 m³/h, no entanto o tempo considerado era de apenas 12 anos para realizar um rebaixamento da ordem de 100 metros. Não somente o plano final de lavra era diferente como a data considerada também.

Embora neste estudo atual o modelo numérico tenha sido calibrado em regime transitório, não existem ainda dados efetivos da influência a longo prazo dos poços de bombeamento nos níveis d'água subterrâneos.

Por isso o modelo numérico deverá ser recalibrado assim que tiver um histórico de pelo menos 3 meses de bombeamento contínuo dos poços já existentes.




É importante também que seja ampliada a rede de monitoramento piezométrica existente para melhorar a compreensão do nível d'água local.

Pelas simulações realizadas, os poços atuais atenderiam ao planejamento de lavra até o ano 2023, quando então seria necessário a perfuração de novos poços. Mas é extremamente necessário avaliar a magnitude e alcance do rebaixamento do nível d'água dos poços atuais no aquífero local para validar as simulações numéricas realizadas.

As simulações consideraram o rebaixamento do nível d'água subterrânea somente na formação ferrífera, não avaliando o rebaixamento das encaixantes nos taludes da mina. Para tanto torna-se necessário um melhor conhecimento/monitoramento do nível d'água nas encaixantes para posteriormente executar a modelagem matemática dos mesmos.



Kenji de Sousa
 Geólogo e Eng. de Minas – CREA/MG 68.264/D

 	PROJETO: MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).	Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01	
	Página	43 de 43	

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MDGEO, 2014. *Modelo Matemático de Fluxo d'água Subterrânea – Atualização 2014*. Relatório interno R_ARCELOR486_01_MN_R0. Belo Horizonte, junho de 2014. 32 p.
- CARMO & DELGADO, 2017. Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (João Monlevade – MG) – Base de dados Março de 2017. Revisão 01. Relatório Interno SK-AND-2017-RT01_rev01. Maio/2017. 37 p.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

**ANEXO 06 – LAUDOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS
SUBTERRÂNEAS**

Certificado de Ensaio Nº 255425

Folha: 1/5

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060; 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255425

Folha: 2/5

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6998	4562	13/04/2021	14:00	Nublado	PT-02	Poço Tubular 2

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6998 PT-02			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	37,0	±	2,2E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	18	±	2,9E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	8,5	±	4,6E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	7,4	±	5,4E-01	nd	---
pH, in loco	13/04/2021	6,7	±	4,0E-01	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	<2	±	1,1E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	1,79	±	1,6E-01	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6998 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	<1	0 - 4	nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	<1	0 - 4	Ausência	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255425

Folha: 3/5

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4562 PT-02			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Alumínio Total / µg/L	26/04/2021	<20	±	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	<30	±	6,0	nd	---
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	36,8	±	7,0	300	Atende
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	43,3	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	42,7	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Alumínio Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Coliformes totais / 100mL	SMEWW 9223 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia coli / 100mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Fluoreto total / mg/L	SMEWW 4500-F- B e C
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255425

Folha: 4/5

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é pelo método de baixa-vazão (low-flow) e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255425

Folha: 5/5

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319								
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO												
CONTRATADO												
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço												
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240				
Endereço residencial do profissional												
02	Rua Flor da Cachoeira		Cidade		UF		CEP					
06	Belo Horizonte		07	MG	08	31 991426503	09	zenideg@ryshoo.com.br				
Registro no CRQ												
10	002100906		1º		Bacharel em Química		12	34700840625				
CONTRATANTE												
Nome do Empresa												
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	2000	16	Horto Florestal	17	31035-536				
Endereço comercial da contratante												
14	Av. José Cândido da Silveira		Cidade		UF		CEP					
18	Belo Horizonte		19	MG	20	31 3489-2257	21	zviola@fiemg.com.br				
Registro no CRQ												
22	16918		23	03773700008353		24	Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO												
Endereço do Serviço												
25	Av. José Cândido da Silveira		Cidade		UF		CEP					
28	Belo Horizonte		29	MG	30	31 3489-2257	31	31035-536				
Descrição do Serviço												
32	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					33						
Valor do Serviço												
35	R\$2.000.000,00		34		CONFIDENCIAL		36	7	38	01/06/2020	37	24 meses
ASSINATURAS												
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.												
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020												
LOCAL E DATA												
Zenide das Graças Guimarães Vieira												
PROFISSIONAL												
CONTRATANTE												
José Luciano de Almeida Pereira												
Gerente												
Inovação e Tecnologia												
SENAI												
Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.												
Código: 6156b183c27b1d70fb51e30cf33f2e69												



Certificado de Ensaio Nº 255426

Folha: 1/4

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255426

Folha: 2/4

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
6998	13/04/2021	14:00	Nublado	PT-02	Poço Tubular 2

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6998 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	Incerteza		
Cloraminas total, in loco / mg/L	13/04/2021	<0,1	---	nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	13/04/2021	<0,1	---	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Cloraminas total, in loco / mg/L	SMEWW 4500 CL G
Dióxido Cloro, in loco mg/L	SMEWW 4500 CL G

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255426

Folha: 3/4

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é pelo método de baixa-vazão (low-flow) e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255426

Folha: 4/4

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Alvorada - Df. - Cx. 1179-9909 - Fone: (31) 3173-8601 - CEP: 30118-900 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO			
CONTRATADO			
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenide das Graças Guimarães Vieira			
01	Endereço profissional do contratado:		
02	Rua Rua Flor da Cachoeira	Nº 59	Bairro Jd Alvorada
03	Cidade Belo Horizonte	UF MG	CEP 30810-240
04	Telefone 31 991426503		E-mail zenideg@ryshoo.com.br
05	Título Profissional Bacharel em Química		CPF 34700840625
06	Registro no CRQ 002100906		
CONTRATANTE			
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			
Endereço comercial do contratante:			
13	Av. José Cândido da Silveira		
14	Cidade Belo Horizonte	UF MG	Bairro Horto Florestal
15	Número 2000		CEP 31035-536
16	Telefone 31 3489-2257		E-mail zvieira@fiemg.com.br
17	CNPJ 03773700008353		Categoria Não aplicável
18	Registro no CRQ 16918		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO			
Endereço do Serviço:			
25	Av. José Cândido da Silveira		
26	Cidade Belo Horizonte	UF MG	Bairro Horto Florestal
27	Número 2000		CEP 31035-536
28	Telefone 31 3489-2257		
29	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		
30	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		
31	Características: CONFIDENCIAL		
32	Duração do Serviço: 7		33 01/06/2020
34	Prazo: 24 meses		
ASSINATURAS			
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.			
 Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA			
 CONTRATANTE José Luciano de Assis Pereira Gerente Inovação e Tecnologia SENAI			
Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b183c27b1d70fb51e30cf33f2e69			
VINCULAÇÃO LEGAL			
A ART é exigida pela Lei 2800/58 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.			
INFORMAÇÕES GERAIS			
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.			

Certificado de Ensaio Nº 255427

Folha: 1/5

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060; 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255427

Folha: 2/5

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
6999	4563	13/04/2021	14:00	Nublado	PT-03	Poço Tubular 3

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6999 PT-03			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	101	±	5,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	21	±	3,4E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	20	±	3,3E+00	nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	7,8	±	4,2E-01	nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	13	±	7,0E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	6,3	±	4,6E-01	nd	---
pH, in loco	13/04/2021	6,4	±	3,8E-01	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	<2	±	1,1E-02	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	3,04	±	2,7E-01	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6999 PT-03		Valor máximo permitido PRC nº 5:2017	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	<1	0 - 4	nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	<1	0 - 4	Ausência	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255427

Folha: 3/5

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4563 PT-03			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Alumínio Total / µg/L	26/04/2021	<20	±	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	<30	±	6,0	nd	---
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	169,3	±	7,0	300	Atende
Manganês Dissolvido / µg/L	28/04/2021	46,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	46,5	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Alumínio Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Coliformes totais / 100mL	SMEWW 9223 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia coli / 100mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Fluoreto total / mg/L	SMEWW 4500-F- B e C
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255427

Folha: 4/5

5 O Plano de amostragem Nº 039/2020 compreende:

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é pelo método de baixa-vazão (low-flow) e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255427

Folha: 5/5

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319																
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO																				
CONTRATADO																				
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço																				
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240												
Endereço residencial do profissional																				
02	Rua Flor da Cachoeira		Cidade		UF		CEP													
06	Belo Horizonte		07	MG	Telefone		E-mail													
Registro no CRQ						08		31 991426503	09		zenideg@ryshoo.com.br									
10						002100906		11		Bacharel em Química		12		34700840625						
CONTRATANTE																				
Nome do Empresa																				
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15		2000	16		Horto Florestal	17		31035-536									
Endereço comercial do contratante																				
14	Av. José Cândido da Silveira		Cidade		UF		CEP													
18	Belo Horizonte		19	MG	Telefone		E-mail													
Registro no CRQ						20		31 3489-2257	21		zviola@fiemg.com.br									
22						16918		23		03773700008353		24		Não aplicável						
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO																				
Endereço do Serviço																				
25	Av. José Cândido da Silveira		UF		26		2000	27		Horto Florestal	28		31035-536							
Cidade						29		MG	30		31 3489-2257	31		31035-536						
Distribuição de Serviço						32						Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante								
Valor do Serviço						33						R\$2.000.000,00								
34						CONFIDENCIAL			35		7		36		01/06/2020		37		24 meses	
ASSINATURAS																				
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.																				
VINCULAÇÃO LEGAL																				
A ART é exigida pela Lei 2800/58 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.																				
INFORMAÇÕES GERAIS																				
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.																				
<p><i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA</p> <p><i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL</p> <p><i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CIT SENAI - Compete CETEC</p> <p><i>Jose Luciano de Assis Pereira</i> CONTRATANTE Gerente Inovação e Tecnologia CIT SENAI</p> <p>Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b183c27b1d70fb51e30cf33f2e69</p>																				



Certificado de Ensaio Nº 255428

Folha: 1/4

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255428

Folha: 2/4

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
6999	13/04/2021	14:00	Nublado	PT-03	Poço Tubular 3

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6999 PT-03		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	Incerteza		
Cloraminas total, in loco / mg/L	13/04/2021	<0,1	---	nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	13/04/2021	0,1	---	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Cloraminas total, in loco / mg/L	SMEWW 4500 CL G
Dióxido Cloro, in loco mg/L	SMEWW 4500 CL G

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255428

Folha: 3/4

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é pelo método de baixa-vazão (low-flow) e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255428

Folha: 4/4

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319								
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO												
CONTRATADO												
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço												
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240				
Endereço (incluindo o telefone)												
02	Rua Flor da Cachoeira		UF		06	MG	07					
Cidade												
06	Belo Horizonte		Telefone		08	31 991426503	09		zenideg@ryshoo.com.br			
Registro no CRQ												
10	002100906		Título Profissional		11	Bacharel em Química	12		34700840625			
CONTRATANTE												
Nome do Empresa												
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		UF		15	2000	16		Horto Florestal	17	31035-536	
Endereço (incluindo o telefone)												
14	Av. José Cândido da Silveira		UF		19	MG	20		31 3489-2257	21		zviola@fiemg.com.br
Cidade												
18	Belo Horizonte		Telefone		22	03773700008353	23		Não aplicável			
Registro no CRQ												
22	16918		CNPJ		24	Não aplicável						
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO												
Endereço do Serviço												
25	Av. José Cândido da Silveira		UF		26	2000	27		Horto Florestal	28		31035-536
Cidade												
28	Belo Horizonte		UF		29	MG	30		31 3489-2257	31		31035-536
Descrição do Serviço												
32	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					33		R\$2.000.000,00				
Valor do Serviço												
34	CONFIDENCIAL					35		36		37		24 meses
Prazo												
ASSINATURAS												
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.												
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020												
LOCAL E DATA												
Zenide das Graças Guimarães Vieira												
PROFISSIONAL												
CONTRATANTE												
José Luciano de Almeida Pereira												
Gerente												
Inovação e Tecnologia												
SENAI												
Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.												
Código: 6156b183c27b1d70fb51e30cf33f2e69												

Certificado de Ensaio Nº 255429

Folha: 1/5

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214 / ISTQ-2021-209

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060; 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255429

Folha: 2/5

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
7000	4564	13/04/2021	14:40	Nublado	PT-04	Poço Tubular 4

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7000 PT-04			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	13/04/2021	41,0	±	2,4E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	14/04/2021	53	±	8,7E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	14/04/2021	16	±	2,6E+00	nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	14/04/2021	<2,0	±	1,1E-01	nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	16/04/2021	14	±	7,2E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	16/04/2021	<15	±	7,7E-01	nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	13/04/2021	7,6	±	5,6E-01	nd	---
pH, in loco	13/04/2021	6,8	±	4,0E-01	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	19/04/2021	39	±	2,1E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	14/04/2021	53,7	±	4,9E+00	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7000 PT-04		Valor máximo permitido PRC nº 5:2017	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes totais / 100mL	13/04/2021	<1	0 - 4	nd	---
Escherichia coli / 100mL	13/04/2021	<1	0 - 4	Ausência	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 255429

Folha: 3/5

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 4564 PT-04			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Alumínio Total / µg/L	26/04/2021	77,7	±	18,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	26/04/2021	<30	±	6,0	nd	---
Ferro Total / µg/L	26/04/2021	1204,1	±	36,0	300	Não atende
Manganês Dissolvido / µg/L	26/04/2021	35,1	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	26/04/2021	44,7	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Alumínio Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm-1	SMEWW 2510 B
Coliformes totais / 100mL	SMEWW 9223 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia coli / 100mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Fluoreto total / mg/L	SMEWW 4500-F- B e C
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255429

Folha: 4/5

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é pelo método de baixa-vazão (low-flow) e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255429

Folha: 5/5

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319							
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO											
CONTRATADO											
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço											
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240			
Endereço residencial do profissional											
02	Rua Flor da Cachoeira		UF		06	MG	07				
Cidade											
08	Belo Horizonte		Telefone		09	31 991426503		10	E-mail		
Registro no CRQ											
11	002100906		Título Profissional		12	Bacharel em Química		CPF			
CONTRATANTE											
Nome do Empresa											
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	2000	16	Horto Florestal	17	31035-536			
Endereço comercial da contratante											
14	Av. José Cândido da Silveira		UF		18	MG	19				
Cidade											
20	Belo Horizonte		Telefone		21	31 3489-2257		22	E-mail		
Registro no CRQ											
23	16918		CNPJ		24	03773700008353		25		Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Endereço do Serviço											
26	Av. José Cândido da Silveira		28	2000	29	Horto Florestal	30	31035-536			
Cidade											
31	Belo Horizonte		UF		32	MG	33				
Descrição do Serviço											
34	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante										
Valor do Serviço											
35	R\$2.000.000,00		Inscrição		36	CONFIDENCIAL		37	Data de Cadastro		
						38	01/06/2020		39	Prazo	
								40		24 meses	
ASSINATURAS											
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.											
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA											
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL											
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> CONTRATANTE											
Jose Luciano de Almeida Pereira Gerente Inovação e Tecnologia SENAI - Minas Gerais											
Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.											
Código: 6156b183c27b1d70fb51e30cf33f2e69											



Certificado de Ensaio Nº 255430

Folha: 1/4

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-214

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW

Data de conclusão
28-04-2021

Data de emissão
28-04-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável substituta pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 255430

Folha: 2/4

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
7000	13/04/2021	14:40	Nublado	PT-04	Poço Tubular 4

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 7000 PT-04		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	Incerteza		
Cloraminas total, in loco / mg/L	13/04/2021	<0,1	---	nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	13/04/2021	0,2	---	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Cloraminas total, in loco / mg/L	SMEWW 4500 CL G
Dióxido Cloro, in loco mg/L	SMEWW 4500 CL G

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 255430

Folha: 3/4

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é pelo método de baixa-vazão (low-flow) e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 8.0, de 27-08-2018.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 255430

Folha: 4/4

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319								
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO												
CONTRATADO												
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço												
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira		03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240				
Endereço (incluindo o complementar)												
02	Rua Flor da Cachoeira		UF		Cidade		CEP					
06	Belo Horizonte		07	MG	08	31 991426503	09	zenideg@ryshoo.com.br				
Registro no CRQ												
10	002100906		1º		Bacharel em Química		12	34700840625				
CONTRATANTE												
Nome do Empresa												
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		15	2000	16	Horto Florestal	17	31035-536				
Endereço (incluindo o complementar)												
14	Av. José Cândido da Silveira		UF		Cidade		CEP					
18	Belo Horizonte		19	MG	20	31 3489-2257	21	zviola@fiemg.com.br				
Registro no CRQ												
22	16918		23	03773700008353		24	Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO												
Endereço do Serviço												
25	Av. José Cândido da Silveira		UF		Cidade		CEP					
28	Belo Horizonte		29	MG	30	31 3489-2257	31	31035-536				
Descrição do Serviço												
32	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante											
Valor do Serviço												
35	R\$2.000.000,00		34		CONFIDENCIAL		36	7	38	01/06/2020	37	24 meses
ASSINATURAS												
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.												
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA												
Zenide das Graças Guimarães Vieira PROFISSIONAL												
Jose Luciano de Assis Pereira CONTRATANTE												
Governador de Minas Gerais Instituto de Inovação e Tecnologia SENAI												
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.												
Código: 6156b183c27b1d70fb51e30cf33f2e69												

Certificado de Ensaio Nº 258520

Folha: 1/5

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-625

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060; 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patricia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia

Patrícia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.



Certificado de Ensaio Nº 258520

Folha: 2/5

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16808	13775	07/10/2021	14:00	Nublado	PT-02	Poço Tubular 2

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16808 PT-02			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S/cm}$	07/10/2021	102	±	6,9E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	16	±	2,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	5,1	±	2,8E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	07/10/2021	5,2	±	2,8E-01	nd	---
pH, in loco	07/10/2021	5,7	±	3,9E-01	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	6	±	5,5E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	9,71	±	6,1E-01	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16808 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior		
Coliformes totais / 100mL	08/10/2021	<1	0 - 4	nd	---
Escherichia coli / 100mL	08/10/2021	<1	0 - 4	Ausência	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258520

Folha: 3/5

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13775 PT-02			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Alumínio Total / µg/L	18/10/2021	51,1	±	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	2476,2	±	100,0	nd	---
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	5831,8	±	180,0	300	Não atende
Manganês Dissolvido / µg/L	21/10/2021	37,8	±	1,3	nd	---
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	46,9	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Alumínio Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Coliformes totais / 100mL	SMEWW 9223 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia coli / 100mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Fluoreto total / mg/L	SMEWW 4500-F- B e C
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258520

Folha: 4/5

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples tomada diretamente na torneira do poço bombeado e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.



Certificado de Ensaio Nº 258520

Folha: 5/5

		CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenide das Graças Guimarães Vieira					
Endereço profissional do contratado:					
Rua Flor da Cachoeira		Nº 59		Bairro: Jd Alvorada	
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		CEP: 30810-240	
Registro no CRQ: 002100906		Telefone: 31 991426503		E-mail: zenideg@ryshoo.com.br	
		Título Profissional: Bacharel em Química		CPF: 84700840625	
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço social do contratante:					
Av. José Cândido da Silveira		Nº 2000		Bairro: Horto Florestal	
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		CEP: 31035-536	
Registro no CRQ: 16918		Telefone: 31 3489-2257		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
		CNPJ: 03773700008353		Código de Área: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Bairro: Horto Florestal	
Distribuição de Serviço:		Telefone: 31 3489-2257		CEP: 31035-536	
Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Inscrição: CONFIDENCIAL		Duração do Serviço: 7	
				Data de Entrega: 01/08/2020	
				Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL					
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> CONTRATANTE					
Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b183c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/58 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.



Certificado de Ensaio Nº 258521

Folha: 1/4

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 258521

Folha: 2/4

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
16808	07/10/2021	14:00	Nublado	PT-02	Poço Tubular 2

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16808 PT-02		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	Incerteza		
Cloraminas total, in loco / mg/L	07/10/2021	<0,1	---	nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	07/10/2021	0,2	---	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Cloraminas total, in loco / mg/L	SMEWW 4500 CL G
Dióxido Cloro, in loco mg/L	SMEWW 4500 CL G

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258521

Folha: 3/4

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples tomada diretamente na torneira do poço bombeado e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI**

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258521

Folha: 4/4

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 409 - 10º andar - Ed. Alvorada - D.P. - CEP: 31270-000 - Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br - e-mail: crqmg@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			
SERVIÇO			
CONTRATADO			
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço 01 Zenide das Graças Guimarães Vieira			
Endereço profissional do profissional 02 Rua Flor da Cachoeira			
Cidade 06 Belo Horizonte			
Registro no CRQ 10 002100906			
Estado 07 MG			
Telefone 08 31 991426503			
E-mail 09 zenideg@ryshoo.com.br			
Título Profissional 11 Bacharel em Química			
CPF 12 84700840625			
CONTRATANTE			
Nome do Empresa 13 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			
Endereço comercial da contratante 14 Av. José Cândido da Silveira			
Cidade 18 Belo Horizonte			
Registro no CRQ 22 16918			
Estado 19 MG			
Telefone 20 31 3489-2257			
E-mail 21 zviola@fiemg.com.br			
CNPJ 23 03773700008353			
Inscrição Estadual 24 Não aplicável			
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO			
Descrição do Serviço 25 Av. José Cândido da Silveira			
Cidade 28 Belo Horizonte			
Distribuição de Serviço 32 Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante			
Valor do Serviço 35 R\$2.000.000,00			
Modalidade 34 CONFIDENCIAL			
Duração do Serviço 36 7			
Data de Início do Serviço 38 01/06/2020			
Prazo 37 24 meses			
ASSINATURAS			
Responsabilizo-me nos pela veracidade das informações prestadas.  LOCAL E DATA			
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é exigida pela Lei 2800/58 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.			
INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.			
 CONTRATANTE José Luciano de Almeida Pereira Gerente Inovação e Tecnologia SENAI			
Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6156b183c27b1d70fb51e30cf33f2e69			

Certificado de Ensaio Nº 258522

Folha: 1/5

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS



Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661/ISTQ-2021-626


Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060; 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patricia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos


Paula Figueiró Mendes Gangana
Técnica em Química CRQ 02418013
Responsável pelo Laboratório de Microbiologia



Patricia Souza de Freitas Lopes
Química CRQ 2ª Reg. Nº PR1002597
Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.



Certificado de Ensaio Nº 258522

Folha: 2/5

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Identificação interna (ISTQ)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
					Ponto	Descrição
16809	13776	07/10/2021	14:30	Nublado	PT-04	Poço Tubular 4

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16809 PT-04			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	07/10/2021	94,1	±	6,3E+00	nd	---
Cor Aparente/ uPt	08/10/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Cor Verdadeira/ uPt	08/10/2021	<10	±	1,6E+00	nd	---
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	<2,0	±	7,9E-02	nd	---
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	08/10/2021	<5,0	±	2,7E-01	nd	---
Óleos e graxas / mg/L	18/10/2021	<15	±	7,7E-01	nd	---
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	07/10/2021	6,3	±	3,4E-01	nd	---
pH, in loco	07/10/2021	6,0	±	4,1E-01	nd	---
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	13/10/2021	3	±	2,8E-01	nd	---
Turbidez/ NTU	08/10/2021	4,06	±	2,6E-01	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16809 PT-04			Valor máximo permitido PRC nº 5:2017	Avaliação da conformidade
		Resultado	Incerteza Limite Inferior Limite Superior			
Coliformes totais / 100mL	08/10/2021	<1	0 - 4		nd	---
Escherichia coli / 100mL	08/10/2021	<1	0 - 4		Ausência	Atende

nd: limite não definido pela legislação.



Certificado de Ensaio Nº 258522

Folha: 3/5

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 13776 PT-04			Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Alumínio Total / µg/L	18/10/2021	<20	±	11,0	200	Atende
Ferro Dissolvido / µg/L	18/10/2021	326,89	±	13,00	nd	---
Ferro Total / µg/L	18/10/2021	671,8	±	36,0	300	Não atende
Manganês Dissolvido / µg/L	21/10/2021	9,7	±	1,3	nd	
Manganês Total / µg/L	18/10/2021	28,0	±	1,3	100	Atende

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Alumínio Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / µS/cm	SMEWW 2510 B
Coliformes totais / 100mL	SMEWW 9223 B
Cor Aparente/ uPt	SMEWW 2120 C
Cor Verdadeira/ uPt	SMEWW 2120 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5210 B e SMEWW 4500-O G e H
Demanda Química de Oxigênio / mg/L	SMEWW 5220 B e C
Escherichia coli / 100mL	SMEWW 9223 B
Ferro Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Ferro Total / µg/L	SMEWW 3120 B

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Fluoreto total / mg/L	SMEWW 4500-F- B e C
Manganês Dissolvido / µg/L	SMEWW 3120 B
Manganês Total / µg/L	SMEWW 3120 B
Óleos e graxas / mg/L	SMEWW 5520 B
Oxigênio dissolvido, in loco / mg/L	SMEWW 4500-O G e H
pH, in loco	SMEWW 4500 H+ B
Sólidos dissolvidos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Sólidos suspensos totais, 103-105°C / mg/L	ABNT NBR 10664/1989
Turbidez/ NTU	SMEWW 2130 B

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), não atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).



Certificado de Ensaio Nº 258522

Folha: 4/5

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

- 5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.
- 5.2 A coleta é do tipo simples tomada diretamente na torneira do poço bombeado e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.
- 5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.
- 5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258522

Folha: 5/5

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS		Nº: W 18319				
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO								
CONTRATADO								
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço								
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira				03	Nº	59	
Endereço (residência ou profissional)								
02	Rua Flor da Cachoeira		04	Bairro	Jd Alvorada			
Cidade								
06	Belo Horizonte		07	Estado	MG			
Registro no CRQ								
10	002100906		08	Telefone	31 991426503			
E-mail								
39	zenideg@ryshoo.com.br					12	CPF	84700840625
CONTRATANTE								
Nome do Empresa								
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					15	Nº	2000
Endereço (residência ou profissional)								
14	Av. José Cândido da Silveira					16	Bairro	Horto Florestal
Cidade								
18	Belo Horizonte		19	Estado	MG			
Registro no CRQ								
22	16918		20	Telefone	31 3489-2257			
E-mail								
21	zviola@fiemg.com.br					24	Outros dados	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO								
Endereço do Serviço								
25	Av. José Cândido da Silveira					26	Nº	2000
Cidade								
28	Belo Horizonte		29	Estado	MG			
Descrição do Serviço								
32	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					31	CPF	31035-536
Valor do Serviço								
35	R\$2.000.000,00					36	Data de Validade	7
Inscrição								
34	CONFIDENCIAL					38	Data de Emissão/Validade	01/06/2020
Prazo								
37	24 meses							
ASSINATURAS								
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.								
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA								
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL								
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CIT SENAI - Compete CETEC								
<i>Jose Luciano de Assis Pereira</i> CONTRATANTE Governador Inovação e Tecnologia SENAI								
Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.								
Código: 6156b183c27b1d70fb51e30cf33f2e69								



Certificado de Ensaio Nº 258523

Folha: 1/4

LABORATÓRIO DE ÁGUA E EFLUENTES LÍQUIDOS

Cliente: ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

Endereço: MINA DO ANDRADE, S/N
MINA DO ANDRADE
35.938-000 BELA VISTA DE MINAS, MG

Contato: THIAGO AUGUSTO DIAS VIANA thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTMA-2021-661

Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos

*Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) descrita(s) no item 1.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.*



Certificado de Ensaio Nº 258523

Folha: 2/4

1 Identificação das amostras

Identificação interna (ISTMA)	Data de coleta	Hora de coleta	Condições do tempo	Identificação do Cliente	
				Ponto	Descrição
16809	07/10/2021	14:30	Nublado	PT-04	Poço Tubular 4

2 Resultados

a) Físico químico

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 16809 PT-04		Valor máximo permitido CONAMA nº 396:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	Incerteza		
Cloraminas total, in loco / mg/L	07/10/2021	<0,1	---	nd	---
Dióxido Cloro, in loco mg/L	07/10/2021	0,1	---	nd	---

nd: limite não definido pela legislação.

3 Metodologia

Parâmetro / unidade	Método de ensaio
Cloraminas total, in loco / mg/L	SMEWW 4500 CL G
Dióxido Cloro, in loco mg/L	SMEWW 4500 CL G

4 Declaração de conformidade:

Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que a amostra de água analisada, nos ensaios acima (item 2), atende à "Resolução CONAMA nº 396 de 03 de abril de 2008.

Regra de decisão: A declaração de conformidade utilizada na comparação dos resultados dos ensaios com limites das legislações considera uma probabilidade de abrangência de 95% para a incerteza expandida ^(7.5).





Certificado de Ensaio Nº 258523

Folha: 3/4

5 O Plano de amostragem Nº 037/2020 compreende:

5.1 Execução de amostragem em 01 (um) ponto de coleta definido pelo cliente no Plano de Monitoramento Ambiental.

5.2 A coleta é do tipo simples tomada diretamente na torneira do poço bombeado e as preservações da amostra conforme SMEWW 1060 e PT2112.

5.3 Os ensaios na amostra do respectivo ponto é constante do Contrato 5800017372 celebrado entre ARCELORMITTAL BRASIL S/A, e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

5.4 Foto do local de coleta não inserida no certificado a pedido do cliente.

6 Observação

6.1 Campo

Os ensaios *in loco* são realizados nos locais de amostragem especificados no item 1 deste certificado.

6.2 Laboratório

6.2.1 A incerteza relatada refere-se à incerteza expandida, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

6.2.2 Resultados expressos como "<(valor)" referem-se aos limites de quantificação dos métodos.

6.2.3 Para resultados menores que o Limite de Quantificação (LQ) a incerteza expandida foi estimada na concentração equivalente a este limite.

7 Referência bibliográfica

7.1 STANDARD methods for the examination of water and wastewater (SMEWW) 23 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2017. 1v.

7.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

7.3 Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (ISTMA). Procedimento Técnico PT 2112 - Amostragem de água, efluentes líquidos e sedimento, versão 9.0, de 20-09-2021.

7.4 Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008.

7.5 ILAC-G8:03/2009 - *Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification*.





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Tel.: (31)3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258523

Folha: 4/4

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS			Nº: W 18319																													
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO																																		
CONTRATADO																																		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço																																		
01	Zenide das Graças Guimarães Vieira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240																									
Endereço (residência ou profissional)																																		
02	Rua Flor da Cachoeira			UF		07	MG	08			31 991426503	09	zenideg@ryshoo.com.br																					
Cidade																																		
06	Belo Horizonte			09		31 991426503	10		002100906	11		Bacharel em Química	12		34700840625																			
Registro no CRQ																																		
CONTRATANTE																																		
Nome do Empresa																																		
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			15	2000	16	Horto Florestal	17	31035-536																									
Endereço (residência ou profissional)																																		
14	Av. José Cândido da Silveira			UF		19	MG	20		31 3489-2257	21		zviola@fiemg.com.br																					
Cidade																																		
18	Belo Horizonte			22		16918	23		03773700008353	24		Não aplicável																						
Registro no CRQ																																		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO																																		
Descrição do Serviço																																		
25	Av. José Cândido da Silveira			26	2000	27	Horto Florestal	28	31035-536																									
Cidade																																		
29	Belo Horizonte			30		31 3489-2257	31		31035-536																									
Distribuição de Serviço																																		
1º							2º							3º																				
Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante																																		
Valor do Serviço							Interlocutor							Data de Cadastro							Data de Emissão/Validade							Prazo						
32	R\$2.000.000,00			34		CONFIDENCIAL		35		7		36		01/06/2020		37		24 meses																
ASSINATURAS																																		
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.																																		
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA																																		
<i>Zenide das Graças Guimarães Vieira</i> PROFISSIONAL																																		
<i>Jose Luciano de Almeida Pereira</i> CONTRATANTE																																		
Governador de Minas Gerais Instituto de Inovação e Tecnologia SENAI																																		
Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.																																		
Código: 6156b183c27b1d70fb51e30cf33f2e69																																		



Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG

Av. José Cândido da Silveira 2.000, Horto Florestal
CEP 31 035-536 - Belo Horizonte, MG
Fone (031) 3489-2396

ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE
Mina do Andrade, s/n
35.938-000 Bela Vista de Minas, Minas Gerais

A/c: Thiago Augusto dias Viana

n/r: ISTMA 007/2021

Data: 26-10-2021

REFERÊNCIA: Ponto não coletado, Monitoramento de Outubro-2021

Prezado Sr. Thiago Augusto,

Vimos informar que na data planejada para monitoramento da Mina Andrade (ref. outubro de 2021) o ponto PT3: (Poço Tubular 3) não foi coletado estava seco.

Atenciosamente,

Patrícia Pedrosa Marques Guimarães
Química CRO 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos