

EIA - ANEXOS

Estudo de Impacto Ambiental

Projeto de Ampliação da Mina do Andrade

2023



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

CLIENTE:



VOLUME I

1. Introdução
2. Identificação
3. Estudo das Alternativas
4. Aspectos Legais e Institucionais
5. Compatibilidade com Planos, Programas e Projetos Colocalizados
6. Orgãos e Entidades Envolvidas
7. Caracterização do Empreendimento
8. Área de Estudo



JUNHO/2023

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ANEXOS

ANEXO 01 - MATRÍCULAS DO IMÓVEL

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DE MINAS GERAIS
COMARCA DE RIO PIRACICABA**

CERTIDÃO

Certifico a pedido verbal da pessoa interessada e para os devidos fins que revendo, neste cartório, no Livro 2-RG sob a matrícula 8759 de 12/12/2003 verifiquei constar:

8759 - 12/12/2003

Reg. Anterior: M. 7756, I.2-AF, m. 8757/8758, livro 2.Desta Comarca.

Imóvel : Uma sorte de terras de 2.598,16 ha, antes denominada Entre Rios, Poço Grande e Serra, Fazenda do Andrade e Carneirinhos, hoje denominada “Mina do Andrade”, município de Bela Vista de Minas, desta Comarca, estampada na planta HD-02-003, elaborada pela firma HD Topografia Ltda, datada de dezembro de 2002 e assinada pelo topógrafo Helvécio Dias, CREA nº MG-922/TD, objeto da Anotação de Responsabilidade Técnica ART de nº 1-30169057, formando um só imóvel com as divisas e confrontações: Inicia-se no PP, situado na cerca de arame que limita terrenos de propriedade de Gentil Bicalho ou seus sucessores e terrenos da CSBM (Baú Andrade/Itabira) a divisa segue em frente até a margem direita do Rio Santa Bárbara, segue por esta margem confrontando com terrenos de Gentil Taveira ou seus sucessores, nesta ultima confrontação a divisa atravessa o Rio Santa Bárbara e segue por cerca de arame, confrontando com terrenos de Gentil Taveira ou seus sucessores, depois com Marcio Taveira ou seus sucessores, Ana Cipriano ou seus sucessores, volta a margem esquerda do Rio Santa Bárbara, atravessa o Rio Santa Bárbara, segue por esta margem até a margem esquerda do Rio Piracicaba, daí sobe por esta margem até a cerca de arame na divisa com herdeiros de Marcelino Martins Neto ou seus sucessores, vira à direita e passa a confrontar pela esquerda por cerca de arame com herdeiros de Marcelino Martins Neto e terrenos da CSBM (Macacos), daí vira a direita e segue por linha sinuosa confrontando pela esquerda com terrenos da CSBM (Macacos), segue em frente até atingir a cerca da divisa dos terrenos de Gentil Bicalho ou sucessores e continua confrontando com este por cerca de arame até atingir o ponto PP, inicio da descrição das divisas e confrontações.

Proprietária: Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, sede em Belo Horizonte, CNPJ/MF-24.315.012/0001-73, representada por seu procurador, Dr. Marcio Lopes da Silva, conforme proc. lavrada às fls. 009, do livro 1326/P, do 8º Serviço Notarial de Belo Horizonte.

AV-1-8759 - 12/12/2003

Prot.24.138. Matrícula aberta por força do art. 234 da Lei 6015/73 de 31.12.1973, com suas alterações decorrentes da Lei 6216 de 30.06.1975, a pedido da proprietária acima qualificada e em decorrência da unificação dos títulos de propriedade, a saber: M. 7756, I. 2-AG com 2.463,56 ha do imóvel Entre Rios, Poço Grande e Serrado registro 819, I. 3F, fls. 68, com 10,58 ha do imóvel Fazenda do Andrade e Matrícula 3189, livro 2K com 124,02 ha do imóvel Carneirinhos, respectivamente desta Comarca, da Comarca de Itabira e da Comarca de Santa Bárbara. São direitos em benefícios de terceiros: Da matrícula 7756: dentro do imóvel constante dessa matrícula acham-se diversas jazidas de minério com todas as suas casas, matos, campos, capões, benfeitorias, servidões e acessórias. Por Termo de Preservação alias, por Termo de Responsabilidade de Preservação de Floresta de 29.01.2002, celebrado entre o IEF/MG e a CSBM, parte de 482ha do imóvel ficou gravada como de utilização limitada de acordo com as condições constantes do termo. Matrícula 3189: Por Contrato de Arrendamento nº 243.661, de 05.07.82, celebrado entre a CSBM a Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara, parte de 99,00 ha do imóvel objeto do reg. 3189 ficou arrendada para a Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara, por 24 anos, contados da



assinatura do contrato, para fins de desenvolvimento de projetos florestais. Preço: O preço será correspondente a 10% da madeira colhida, resultante dos plantios ou replantios entregues, colocadas à disposição da CSBM na época de cada colheita, após medições e verificações feitas por prepostos das partes. Em caso de venda do imóvel no decorrer do prazo contratual, a CSBM obriga-se a fazer constar do instrumento de c/v cláusula através da qual o comprador se obriga por todos os termos e condições do contrato. Foram apresentados, quitados, ITR-1999/2003 e CCIR-2000/2002, sob nº. 0000276593471. Avaliação da área unificada: R\$1.039,264. A Reg:RPCFranco.

AV-2-8759 - 11/03/2004

Prot.24.253. Por Termo de Responsabilidade de Preservação de Floresta, de 19.01.04, firmado entre a proprietária acima e o IEF/MG, parte do imóvel sob m. 8759 de 40,00,00ha, complemento da área já averbada de 482,00,00 ha, em 01.02.02, ficou gravada como de utilização limitada, não podendo na mesma ser feito qualquer tipo de exploração, a não ser mediante autorização do IEF, e localiza-se da seguinte forma: Toma-se como ponto de referencia em seu PP1 as coordenadas UTM X 7811822 e Y 696362 e planta topográfica com todas as demarcações destacando sua localização ficando fazendo parte de integrante desta averbação as condições constantes do termo, apresentado em três vias, ficando uma arquivada. Dou fé.

AV-3-8759 - 26/11/2007

Prot.26.347. Alteração de razão social. De acordo com a Ata de Assembléia Geral Extraordinária de 21.12.2005, registrada na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais sob nº 3487000, em 29.12.2005 – Prot. 058.941754, ficou alterada a denominação da Companhia Siderúrgica Belgo Mineira para Arcelor Brasil S/A. Os documentos ficam arquivados nesta serventia. Em. R\$10,70. Dou fé A Reg:RPCFranco.

AV-4-8759 - 26/11/2007

Prot.26.348. O imóvel acima matriculado de propriedade da Arcelor Brasil S/A, com sede em Belo Horizonte, à Av. Carandai, 1115, 26º andar, CNPJ-24.315.012/0001-73, foi incorporado pela Belgo Siderurgia S/A, com sede em Belo Horizonte, à Av. Carandai, 1115, 24º andar, CNPJ-17.469.701/0001-77, nos termos da Ata de Assembléia Geral Extraordinária de 31.08.2007, registrada na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais sob nº 3785231, em 21.09.2007 – Prot. 073496243. Valor da Incorporação: R\$456,38. Os documentos ficam arquivados nesta serventia. Em. R\$65,06. Dou fé A Reg:RPCFranco

AV-5-8759 - 26/11/2007

Prot.26.349. Alteração de razão social. De acordo com a Ata de Assembléia Geral Extraordinária de 31.08.2007, registrada na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais sob nº 3785231, em 21.09.2007 – Prot. 073496243, ficou alterada a denominação da Belgo Siderurgia para ArcelorMittal Brasil S/A, com sede em Belo Horizonte, à Av. Carandai, 1115, CNPJ-17.469.701/0001-77. Os documentos ficam arquivados nesta serventia. Em. R\$10,70. Dou fé A Reg: RPCFranco.

AV-6-8759 - 13/03/2012

Prot.28.926. Por Termo de Responsabilidade de Preservação de Floresta de 19.12.2011, firmado pela proprietária, Arcelor Mittal Brasil S/A que declara perante a autoridade florestal, a Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, representada por Patrick Calatroni Hemaidam, analista ambiental, Masp: 1229768-5, que área total da Reserva Legal do imóvel Baú Andrade a ser intervinda pela implantação do empreendimento representa 13,5ha, os quais serão realocados para a nova área de Reserva Florestal Legal Mina do Andrade, em quantidade superior representando 13,8ha, não podendo nela ser feito qualquer tipo de exploração a não ser mediante autorização do órgão ambiental competente. A atual proprietária compromete-se por si e por seus sucessores a fazer o presente gravame sempre bom firme e valioso. A gleba de terras acima referida pode ser assim descrita:



inicia no vértice P1 de coordenadas N=7812212m e E 690537; deste segue com distancia de 46,00m até o vértice P2 de coordenadas N=7812233m e E 690578m, deste segue com distancia de 34,36m até o vértice P3 de coordenadas N=7812228m e E 690612m, deste segue com distancia de 51,88m até o vértice P4 de coordenadas N=7812203m e E 690657m, deste segue com distancia de 50,92m até o vértice P5 de coordenadas N=7812186m e E 690705m, deste segue com distancia de 56,19m até o vértice P6 de coordenadas N=7812153m e E 690751m, deste segue com distancia de 28,30m até o vértice P7 de coordenadas N=7812138m e E 690775m, deste segue com distancia de 44,39m até o vértice P8 de coordenadas N=7812117m e E 690814m, deste segue com distancia de 47,27m até o vértice P9 de coordenadas N=7812074m e E 690833m, deste segue com distancia de 123,52m até o vértice P10 de coordenadas N=7811964m e E 690775m, deste segue com distancia de 49,36m até o vértice P11 de coordenadas N=7811915m e E 690781m, deste segue com distancia de 47,85m até o vértice P12 de coordenadas N=7811872m e E 690760m, deste segue com distancia de 266,40m até o vértice P13 de coordenadas N=7811762m e E 690518m, deste segue com distancia de 88,27m até o vértice P14 de coordenadas N=7811755m e E 690430m, deste segue com distancia de 49,16m até o vértice P15 de coordenadas N=7811759m e E 690381m, deste segue com distancia de 12,80m até o vértice P16 de coordenadas N=7811769m e E 690373m, deste segue com distancia de 91,78m até o vértice P17 de coordenadas N=7811859m e E 690391m, deste segue com distancia de 84,38m até o vértice P18 de coordenadas N=7811943m e E 690383m, deste segue com distancia de 108,21m até o vértice P19 de coordenadas N=7811958m e E 690490m, deste segue com distancia de 80,39m até o vértice P20 de coordenadas N=7812035m e E 690467m, deste segue com distancia de 42,57m até o vértice P21 de coordenadas N=7812027m e E 690474m, deste segue com distancia de 114,54m até o vértice P22 de coordenadas N=7812189m e E 690498m, deste segue com distancia de 45,77m até o ponto inicial da descrição deste perímetro. Responsável Técnico – Roosevelt de Paula Almado, CREA MG 59571-D, ART recolhida nº. 1 – 51499799. Emol. R\$14,59. Arq. R\$27,00. Dou fé. A Reg.RPCFranco.

AV-7-8759 - 08/05/2012

Prot.29.003. Por Termo de Responsabilidade/Compromisso de Averbção e Preservação de Reserva Legal de 27.09.2011, firmado pela proprietária, ArcelorMittal Brasil S/A e o IEF, representado pela Analista Ambiental, Marina de Lurdes Camolesi, declaram que a floresta ou outra forma de vegetação existente no interior do imóvel matriz, acima identificado, com área de 2,8 ha., referente a relocação de 1,36 ha., não modificando a área da reserva legal original, ou seja não inferior a 20% da área total do imóvel, fica gravada como de utilização limitada, não podendo nela ser feito qualquer tipo de exploração a não ser mediante autorização do IEF, comprometendo por si, seus herdeiros ou sucessores, a fazer o presente gravame sempre bom, firme e valioso. Inicia-se a descrição da gleba no vértice 01, de coordenadas N 7811462,1268m, E 698890,2117m, deste segue com azimute de 286°25'38,06" e distância de 238,7471m, até o vértice 02, de coordenadas N 7811529,6467m E 698661,2008m, deste, segue com azimute de 22°3'50,15" e distância de 172,0156m, até o vértice 03, de coordenadas N 7811689,0648m E 698725,8169m, deste, segue com azimute de 139°14'23,69" e distância de 110,6631m, até o vértice 04, de coordenadas N 7811605,2430m E 698798,0681m, deste segue com azimute de 101]58'7,18" e distância de 127,5544m, até o vértice 05, de coordenadas N 7811578,7912m E 698922,8496m, deste, segue com azimute de 195°37'45,96" e distância de 121,1438m, até o vértice inicial, vértice 01, fechando o perímetro. Pretende-se promover a relocação de um pequeno trecho da área já averbada a ser locada no dobro da proporção para a porção leste da propriedade em área única. A motivação deste processo de relocação se dá em função da necessidade de se executar obras de melhoria no acesso à propriedade para acessar a rodovia LMG 779, que liga Itabira a João Monlevade. O acesso atual apresenta risco aos transeuntes e

Código para Validação: 20211006262257932
Assinado digitalmente por REGINA GLORIA PINTO COELHO FRANCO
Documento Nº: 45527598687 - consulta à autenticidade e <https://www.cnmg.com.br/#/validacao-de-o>



não atende a demanda de escoamento da empresa. Responsável técnico: Pablo Luiz Braga – Crea-MG-79.320/D. ART recolhida. Em. R\$63,19. Dou fé. A Reg: RPCFranco.

Nada mais continha na matrícula 8759, da qual me reporto e dou fé.

Rio Piracicaba/MG, 13 de outubro de 2021.

A Registradora,

Certidão eletrônica assinada digitalmente por Regina Glória Pinto Coelho Franco.

Emol: R\$19,51
Rec.: R\$1,17
Issqn: R\$0,39
TFJ: R\$7,30
Total: R\$28,37
N° de Atos e códigos: 1- 8401/2

Ato: 8401, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R\$ 19,51. Recome: R\$ 1,17. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 7,30. Total: R\$ 27,98. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 0557040191, atribuição: Imóveis, localidade: RIO PIRACICABA. Nº selo de consulta: FCB29187, código de segurança : 3847055881590242. Valor Total dos Emolumentos: R\$ 19,51. Valor Total do Recome: R\$ 1,17. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 7,30. Valor Total Final ao Usuário: R\$ 27,98. "Consulte a validade deste Selo no site <https://selos.tjmg.jus.br>"



Código para Validação: 20211006262257932
Assinado digitalmente por REGINA GLORIA PINTO COELHO FRANCO
Documento N°: 45527598687 - consulta à autenticidade e <https://www.crimg.com.br/#/validacao-de-o>

REGISTRO DE IMÓVEIS DE JOÃO MONLEVADE/MG**Titular: Renato Josafá da Rocha**

Avenida Getúlio Vargas, 4.237, Carneirinhos, CEP: 35.930-002

Telefone: (31) 3851 - 2881

E-mail: registrodeimoveis_jm@yahoo.com.br

CERTIDÃO

Atendendo a pedido realizado via CRI-MG da pessoa interessada e revendo os arquivos deste cartório no Livro nº02 sob a matrícula nº14.430 verifiquei constar:

Registro Geral - Livro Nº 2 Oficial - _____	MATRÍCULA - N.º 14.430.
DATA - 27/11/2003.	
<p>IMÓVEL - PARTE DO IMÓVEL RURAL DENOMINADO "HORTO MONLEVADE(MACACOS)" COM SUPERFÍCIE TERRITORIAL ABRANGENDO UM TOTAL DE 821,31HA (OITO CENTOS E VINTE E UM HECTARES E TRINTA E UM ARES), SITUADO NO MUNICÍPIO DE JOÃO MONLEVADE/MG., O CORPO QUE CONSTITUE O IMÓVEL RETROMENCIONADO, ENCONTRA-SE ESTAMPADO NA PLANTA HD-02-001, ELABORADA PELA FIRMA HD TOPOGRAFIA LTDA., DATADA DE SETEMBRO DE 2003 E ASSINADA PELO TOPOGRAFO HELVECIO DIAS, CREA Nº MG 922/TD, OBJETO DA ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA-ART DE Nº 1-30169058, DA QUAL SE VÊM AS CONFRONTAÇÕES E OS LIMITES CONSTANTES DO MEMORIAL DESCRITIVO ANEXO, DE MESMA ORIGEM: " ESTA DESCRIÇÃO TEM INÍCIO NO PONTO PP DA CERCA DE ARAME QUE LIMITA OS TERRENOS DE PROPRIEDADE DA COMPANHIA SIDERURGICA BELGO MINEIRA (BAÚ ANDRADE) E TERRENOS DE GENTIL BICALHO OU SEUS SUCESSORES; SEGUE NO SENTIDO HORÁRIO POR ESTA LINHA, CONFRONTANDO PELA ESQUERDA COM TERRENOS DA COMPANHIA SIDERURGICA BELGO MINEIRA (BAÚ ANDRADE) ATÉ ATINGIR A CERCA DE DIVISA DE HERDEIROS DE MARCELINO MARTINS NETO OU SEUS SUCESSORES; CONTINUA SEGUINDO EM FRENTE CONFRONTANDO COM AGNALDO R. DA SILVA OU SEUS SUCESSORES; DEPOIS COM O POVOADO CAPELA BRANCA; DEPOIS COM HERDEIROS DE MANOEL MIRANDA OU SEUS SUCESSORES, VIRA A DIREITA E SEGUE CONFRONTANDO PELA ESQUERDA COM TERRENO DA COMPANHIA SIDERURGICA BELGO MINEIRA (FAZENDA MONLEVADE) ATÉ A MARGEM DO RIBEIRÃO CARNEIRINHOS; SOBE CONFRONTANDO PELA ESQUERDA COM CARLOS P. SILVA OU SEUS SUCESSORES; ATRAVESSA O RIBEIRÃO CARNEIRINHOS E SEGUE A DIREITA ATÉ ATINGIR A CERCA DE ARAME DA PROPRIEDADE DE LAFAIETE DA FONSECA E OUTROS O/S/SUCESSORES E SEGUE CONFRONTANDO PELA ESQUERDA COM ESTE; DEPOIS COM DIRCEU DA FONSECA OU SEUS SUCESSORES; DEPOIS COM ANTONIO BICALHO OU SEUS SUCESSORES DEPOIS COM GENTIL BICALHO OU SEUS SUCESSORES ATÉ ATINGIR A CERCA DE ARAME NA DIVISA DOS TERRENOS DE GENTIL BICALHO OU SEUS SUCESSORES COM A COMPANHIA SIDERURGICA BELGO MINEIRA(BAÚ ANDRADE) NO PONTO PP- INÍCIO DESSA DESCRIÇÃO DE DIVISAS E CONFRONTAÇÕES".</p> <p>PROPRIETÁRIA: A COMPANHIA SIDERURGICA BELGO MINEIRA, COM SEDE EM BELO HORIZONTE/MG., NA AV. CARANDAÍ, 1.115, 25º ANDAR, INSCRITA NO CNPJ- SOB NÚMERO 24.315.012/0001-73, POR SEU PROCURADOR DR. MARCIO LOPES DA SILVA, BRASILEIRO, CASADO, ADVOGADO, RESIDENTE E DOMICILIADO NA RUA DOS DESENHISTAS Nº 73, BAIRRO ALÍPIO DE MELO, BELO HORIZONTE/MG, CONFORME INSTRUMENTO PROCURATÓRIO EM VIGOR, OUTORGADO AS FOLHAS 009 DO LIVRO 1328-P no SERVIÇO NOTARIAL DO 8º OFÍCIO DE BELO HORIZONTE.</p>	
Registro de Imóveis - João Monlevade - Ficha N.º 01	

REGISTROS ANTERIORES: REGISTRO 01 (UM) DA MATRICULA 3.188 LIVRO 2-K, FOLHAS 189, ÁREA DE 556,20HA (QUINHENTOS CINQUENTA E SEIS HECTARES E VINTE ARES); REGISTRO Nº 8.021 LIVRO 3R, FLS.167, ÁREA 3,75HA (= TRES HECTARES E SETENTA E CINCO ARES); REGISTRO Nº 8.626 LIVRO 3-S ÁREA DE 6,05HA (SEIS HECTARES E CINCO ARES); REGISTRO Nº 9.257 LIVRO 3-S, ÁREA DE 18,15HA (DEZOITO HECTARES E QUINZE ARES) TODOS ORIUNDOS DA COMARCA DE SANTA BARBARA/MG E, MATRICULA Nº 1.268 LIVRO 2-E, ÁREA DE 237,16HA ORIUNDO DA COMARCA DE NOVA ERA/MG.

PROTOCOLO 31.539.- NOS TERMOS DO ARTIGO 235 INCISO II DA LEI 6015/6216, FOI ABERTA ESTA MATRICULA. Dou fé. O Registrador,.....

REGISTROS.....E AVERBAÇÕES.....

AV-01-14.430-Prot. 31.539.- 27/11/2003. TITULO: AVERBAÇÃO: NOS TERMOS DO ARTIGO 167, INCISO II Nº 05 CERTIFICO HAVER AVERBADO O OFICIO/INCRA/SRO6/T/MG Nº 093/2003, BELO HORIZONTE 16 de ABRIL DE 2003. PREZADOS SENHORES, COMUNICAMOS O ENCERRAMENTO DO PROCESSO ADMINISTRATIVO FISCAL Nº 54170.000284/00-76, COM RESPECTIVA EMISSÃO DO CCIR 2000/2001 e 2002 IMÓVEL RURAL DENOMINADO "HORTO MONLEVADE" CADASTRO Nº 427.209.280,437-7, LOCALIZADO NO MUNICIPIO DE JOÃO MONLEVADE, NESTE ESTADO, TENDO EM VISTA TRATAR-SE DE ÁREA REMANESCENTE INFERIOR A 10.000,00HA, PORTANTO NÃO SUJEITA AS EXIGÊNCIAS DA PORTARIA 558/99. ESCLARECEMOS QUE O MESMO FOI EMITIDO EM FUNÇÃO DOS DADOS DE PRODUÇÃO ATUALIZADOS, APRESENTADOS A ESTE INSTITUTO EM 27/03/2003. ATENCIOSAMENTE: (A) NILTON ALVES DE OLIVEIRA, CHEFE DA DIVISÃO TÉCNICA-INCRA/MG. Dou fé. O Registrador,.....

AV-02-14.430-Prot. 31.539.- 27/11/2003.- TITULO: AVERBAÇÃO: NOS TERMOS DO ARTIGO 167, INCISO II Nº 05 DA LEI 6015/6216, CERTIFICO HAVER AVERBADO QUE O IMÓVEL OBJETO DESTA MATRICULA ESTÁ CADASTRADO NA RECEITA FEDERAL:1679909-7 (IMPOSTO SOBRE PROPRIEDADE TERRITORIAL RURAL)- ÁREA TOTAL IMÓVEL:7.983,7ha-ÁREA TRIBUTAVEL:7.406,0ha-ÁREA APROVEITAVEL:6.955,2ha-Área Utilizada:5.996,4ha.-GRAU DE UTILIZAÇÃO:86,3%-ÁREA NÃO UTILIZADA:958,8ha, QUITES COM O EXERCICIO 2003. Dou fé. O Registrador,.....

AV-03-14.430-Prot.31.539.- 27/11/2003.- TITULO: AVERBAÇÃO DE EXISTÊNCIA DE ÔNUS: NOS TERMOS DO ARTIGO 230 DA LEI 7015/6216, CERTIFI

Transporte da Ficha Nº 01-mat:14.430-Livro 2.
CO Haver averbado que continua em ple no vigor o contrato de arren-
damento número 243.661 datado de 05/07/82, entre as partes CIA. SI-
DERURGICA BELGO MINEIRA, doravante denominada BELGO e a CIA. AGRICO-
LA E FLORESTAL SANTA BARBARA SÔBRE A ÁREA OBJETO DESTA MATRICULA,
MEDINDO 461,00HA (QUATROCENTOS SESSENTA E UM HECTARES), CONTRATO ES-
TE REGISTRADO SOB Nº 02 DA MATRICULA 3.188 LIVRO 2K, FLS.189 DO =
SERVIÇO REGISTRAL DE IMÓVEIS DA COMARCA DE SANTA BARBARA/MG, PRAZO=
É DE 24 (VINTE E QUATRO ANOS) CONTADOS DA ASSINATURA DESTE INSTRU-
MENTO; ALIENAÇÃO: CASO OCORRA ALIENAÇÃO DO IMÓVEL NO DECORRER DO =
PRAZO CONTRATUAL A BELGO OBRIGA=SEA FAZER CONSTAR DO DOCUMENTO DE=
COMPRA E VENDA CLAUSULA ATRAVÉS DA QUAL O COMPRADOR OU PROMITENTE=
COMPRADOR SE OBRIGARÁ POR TODOS OS TERMOS E CONDIÇÕES DESTE CONTRA-
TO. BENFEITORIAS: A CAF PODERÁ CONSTRUIR NO IMÓVEL AS BENFEITORIAS =
NECESSÁRIAS A EXECUÇÃO DO EMPREENDIMENTO FLORESTAL, PODENDO RETIRÁ =
LAS AO FINAL DO CONTRATO, NÃO GERANDO DIREITO A INDENIZAÇÃO SOBRE =
AQUELAS NÃO REMOVIDAS.- A CAF OBRIGA=SE A DEFENDER O IMÓVEL CONTRA
TURBAÇÕES OU ESBULHOS, FICANDO DESDE JÁ INVESTIDA DE TODOS OS PODE =
RES JUDICIAIS E EXTRAJUDICIAIS NECESSÁRIOS AO EXERCÍCIO DO DIREITO=
DE DEFESA DA PROPRIEDADE. Dou fé. O Registrador,.....



AV-04. 14430. Prot.31.809. 05.03.2004: Nos termos do artº167 inci-
so II nº05 da lei 6015/6216; Lei nº4.771 de 15.09.1965 artº16 e 44
artº14º da Lei Florestal de Minas Gerais 14.309/02 procedo à se-
guinte averbação: **TERMO DE RESPONSABILIDADE DE PRESERVAÇÃO DE FLO-
RESTAS**: Aos dezoito dias do mes de janeiro de 2004, a Companhia Si-
derurgica Belgo Mineira, CNPJ 24 315 012/0001-73 sediada à Av. Caran-
daí nº1.115, 25º andar, bairro funcionários, Belo Horizonte-MG, pro-
prietária do imóvel rural denominado " HORTO MONLEVADE (Macacos), -
situado no Município de João Monlevade, neste Estado, registrado sob
nº14.430 às fl.01 do livro 2 RG no cartório de Registro de Imóveis
do Município de João Monlevade/MG, declara perante a autoridade flo-
restal que também este termo assina, tendo em vista o que determina
a lei nº4.771 de 15 de setembro de 1965 em suas artº16 e 44, Arti-
go 14º da Lei Florestal de Minas Gerais nº14.309/02, que a floresta
ou forma de vegetação existente, com área de 165 00,00 ha. não in-
ferior a 20% do total da propriedade compreendida nos limites a-
baixo indicados, fica gravado como de utilização limitada, não po-
dendo nela ser feito qualquer tipo de exploração, a não ser median-
te autorização do I.E.F. Conforme o parágrafo 1º artº5º da resolu-
ção 006 de 21/12/92 fica salvo que as áreas formadas por floresta

...

REGISTRO DE IMÓVEIS - JOÃO MONLEVADE - FICHA Nº 02

...plantada(eucalíptos) hora destinadas a reserva legal sofrerão o último corte, sendo após destinadas então a reserva legal. A atual proprietária compromete-se por si, seus herdeiros ou sucessores, a fazer o presente gravame sempre bom, firme e valioso. CARACTERÍSTICAS, CONFRONTANTES E ÁREA DO IMÓVEL = A propriedade com área total de 821.31.00 ha., localiza-se na localidade denominada Horto Monlevade(Macacos), município de João Monlevade/MG, distante 09 Km da sede do município, dentro das seguintes divisas: esta descrição tem início no ponto PP, da cerca de arame que limita os terrenos de propriedade da Companhia Siderurgica Belgo Mineira(Baú-Andrade) e terrenos de Gentil Bicalho ou seus sucessores; segue no sentido horário por esta linha, confrontando pela esquerda com terrenos da Companhia Siderurgica Belgo Mineira(Baú-Andrade) até atingir a cerca de divisa de herdeiros de Marcelino Martins Neto ou seus sucessores; continua seguindo em frente confrontando com Agnaldo R, da - Silva ou seus sucessores; depois com o povoado de Capela Branca; depois com herdeiros de Manoel Miranda ou seus sucessores, vira a direita e segue confrontando pela esquerda com terrenos da Companhia Siderurgica Belgo Mineira(Fazenda Monlevade) até a margem do ribeirão Carneirinhos; sobe confrontando pela esquerda com Carlos P. Silva ou seus sucessores; atravessa o ribeirão Carneirinhos e segue a direita até atingir a cerca de arame da propriedade de Lafaiete da Fonseca e outros ou seus sucessores e segue confrontando pela esquerda com este; depois com Dirceu da Fonseca ou seus sucessores; depois com Antônio Bicalho, ou seus sucessores; depois com Gentil Bicalho ou seus sucessores até atingir a cerca de arame na divisa dos terrenos de Gentil Bicalho ou seus sucessores, com a Companhia Siderurgica Belgo Mineira(Baú Andrade) no ponto - PP início dessa descrição de divisas e confrontações. A propriedade possui topografia ondulada, com declividade variando de 05 a - 28°, seus solos são característicos de latossolos vermelho-amarelo distrófico, com textura areno-argilosa. A propriedade possui (05) cinco nascentes, 08(oito) córregos. As espécies da fauna mais frequentes são: Macaco, Caxinguelê, Capivara, Tamanduá, Paca, Gambá, Tatú Coelho, Capivara, Lagarto, pequenos roedores, répteis e pássaros diversos. A propriedade possui 59.56.00ha com cobertura florestal da tipologia floresta estacional semi-decidual em estágio avançado de regeneração, tendo como espécies florestais predominantes o Vinhático, Jacaré, Angico, Angelim, Embaúba, Pindaíba, Sapucaia, Bráuna, Ruão, Adrago, Camboatá, Canela, Espeto, Camudo de Pito e outras. A propriedade é tipicamente voltada as atividades de reflorestamento. Após levantamento topográfico a propriedade apresentou área de 806.92,00 ha. sendo averbados 165 00ha. correspondentes a 20.44% da área física da propriedade. LIMITES E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA PRESERVADA, RESERVA LEGAL: As áreas destinadas a reserva legal da

....

...propriedade com 165 00,00 ha. correspondentes a 20.44% da propriedade, estão distribuídas em três glebas distintas dentro da propriedade, estando caracterizadas e localizadas da seguinte forma: RESERVA LEGAL 1 - Área com 49.30,00 ha. com cobertura florestal tipo reflorestamento de eucalíptos com sub-bosque de espécies nativas e floresta estacional semi-decidual em estágio avançado de regeneração tendo como espécies florestais predominantes o eucalípto, Angico, Vinhático, Canela, Espeto e outras, ficando localizada da seguinte forma: toma-se como ponto de referencia em seu PP.1 as coordenadas UTM X 7809766 e Y 690616, e planta topográfica com todas demarcações destacando sua localização. RESERVA LEGAL 2: Área com 76.93.00 ha. com cobertura florestal tipo reflorestamento de eucalíptos com sub-bosque de espécies nativas e floresta estacional semi-decidual em estágio avançado de regeneração tendo como espécies florestais predominantes o Angico, Vinhático, Canela, Espeto e outras, ficando localizada da seguinte forma: - toma-se como ponto de referencia em seu PP.1 as coordenadas UTM X 7808516 e Y 692566, e planta topográfica com todas demarcações - destacando sua localização. RESERVA LEGAL 3: Área com 38.84,00 ha com cobertura florestal caracterizada por floresta estacional semi decidual em estágio avançado de regeneração, tendo como espécies florestais predominantes o Angico, Vinhático, Canela, Espeto, Ruão, Gameleira e outras, ficando localizada da seguinte forma: toma-se como ponto de referencia em seu PP.1 as coordenadas UTM X 7809190 e Y 696789, e planta topográfica com todas demarcações destacando sua localização. Todas as informações e pontos de referências estão devidamente demarcadas em planta topográfica, que passa a fazer parte integrante deste termo. As informações contidas neste termo são de inteira responsabilidade do Engenheiro Agrônomo Luciano de Castro Diniz CREA nº54381-D e ART recolhida nº3319184 com prerrogativas conferidas pela Portaria -IEF nº020 de 20 de janeiro de 2002, que assume a total responsabilidade pelas mesmas de acordo com Laudo técnico apresentado. Compromete-se outrossim, a proprietária a efetuar a averbação do presente Termo, Planta ou Croquí, delimitando a área preservada no Cartório de Registro de Imóveis, acompanhada da ART respectiva. A autoridade florestal local do IEF, declara que a área acima descrita foi localizada dentro da propriedade referida. Assim sendo, a proprietária firma o presente Termo em três vias de igual forma e teor na presença da autoridade florestal e testemunhas abaixo que igualmente ribricam os termos. (aa) - Autoridade florestal Mario Izumi Utino AF. BIO III João Monlevade - MASP10205748 - REG. 17107/D. Companhia Siderurgica Belo Mineira (ilegível) Técnico responsável - Engº Agr. Luciano de Cas-

...tro Diniz -CREA-MG 54381/D. Testemunhas-ilegíveis.CONDICÕES-
Ficam arquivados nesta Serventia uma cópia do Termo, Planta refe-
rente à rea preservada bem como uma copia da ART respectiva que -
integram a presente averbação, Dou fé.O Oficial:

AV.05 - 14.430 - Prot. 36.417 - 22/11/2007 - ALTERAÇÃO DE RAZÃO SOCIAL: De acordo com
ata de assembléia geral extraordinária realizada em 21/12/2005, devidamente registrada na Junta
Comercial do Estado de Minas Gerais sob o nº 3487000, em 29/12/2005, ficou alterada a denominação
da **COMPANHIA SIDERÚRGICA BELGO MINEIRA**, para **ARCELOR BRASIL S/A**, CNPJ
24.315.012/0001-73; Os documentos foram apresentados e ficam arquivados nesta serventia; **EML:**
R\$10,70 COD. 4160-8. **DOU FÉ. O OFICIAL.**

P. 06 - 14.430 - Prot. 36.417 - 22/11/2007 - TRANSMITENTES: ARCELOR BRASIL S/A, com sede
à Av. Carandá, 1.115, 26º andar, Bairro Funcionários, em Belo Horizonte/MG, com CNPJ nº
24.315.012/0001-73. **ADQUIRENTES: BELGO SIDERURGIA S/A**, com sede na Av. Carandá,
1.115, 24º andar, Bairro Funcionários, em Belo Horizonte/MG, com CNPJ nº 17.469.701/0001-77,
INCORPORAÇÃO: Nos termos da ata de assembléia geral extraordinária realizada em 31/08/2007,
registrada na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais sob nº 3785231, em 21/09/2007; **VALOR:** O
imóvel foi incorporado pelo valor de R\$446,58 (quatrocentos e quarenta e seis reais e cinquenta e oito
centavos); **CONDICÕES:** Foi apresentada e fica arquivada a **Certidão Conjunta Positiva com
Efeitos de Negativa nº 122182007-11001010**, fornecida pela Secretaria da Receita Federal do
Brasil, em data de 23/08/2007; **EML:** R\$65,00 COD. 4508-8. **DOU FÉ. O OFICIAL.**

AV-07 - 14.430 - Prot. 36.417 - 22/11/2007 - ALTERAÇÃO DE RAZÃO SOCIAL: De acordo com a
assembléia geral extraordinária realizada em 31/08/2007, registrada na Junta Comercial do Estado de
Minas Gerais sob nº 3785231, em 21/09/2007, ficou alterada a denominação social da **BELGO
SIDERURGIA S/A**, para **ARCELOR MITTAL BRASIL S/A**, com sede à Av. Carandá, 1.115, Bairro
Funcionários, em Belo Horizonte/MG, com CNPJ nº 17.469.701/0001-77; **EML:** R\$10,70 COD. 4160-8.
DOU FÉ. O OFICIAL.

CERTIFICO que a cópia acima é reprodução fiel do inteiro teor da **matrícula nº14.430**, do livro nº02
deste Serviço de Registro de Imóveis de João Monlevade/MG. **DOU FÉ.**

João Monlevade/MG, 07 de outubro de 2021.



Escrevente Autorizada

A presente certidão foi emitida e assinada eletronicamente via Central Eletrônica de Registro de Imóveis do Estado de Minas Gerais, nos termos da MP 2.200/01 e Lei nº11.977/2009. Sua emissão e conferência podem ser confirmadas pelo site <https://www.crimg.com.br>, em consulta do código de validação seguinte: **MG20211006630580855**. Poder Judiciário - TJMG - Corregedoria-Geral de Justiça, nº ordinal do ofício: 00000362040141, atribuição: Imóveis, localidade: João Monlevade. Nº selo de consulta: FBZ28083, código de segurança : 1074248604159815. Ato: 8401, quantidade Ato: 1. Emolumentos: R\$ 19,51. Recompe: R\$ 1,17. Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 7,30. ISS: R\$ 0,59. Total: R\$ 28,57. Valor Total dos Emolumentos: R\$ 19,51. Valor Total do Recompe: R\$ 1,17. Valor Total da Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$ 7,30. Valor Total ISS: R\$ 0,59. Valor Total Final ao Usuário: R\$ 28,57. "Consulte a validade deste Selo no site <https://selos.tjmg.jus.br>



OFÍCIO DE REGISTRO DE IMÓVEIS DE ITABIRA/MG
LIVRO Nº 2 - REGISTRO GERAL

MATRÍCULA
32.275

FICHA 01F

Matrícula nº 32.275. Protocolo nº 50.662, de 22/06/2018.

Imóvel: Gleba Rural, localizada no Lugar denominado Baú Andrade Itabira com área de 269,9733ha
Perímetro 7.573,82m, no Município de Itabira, dentro das seguintes divisas e confrontações: Inicia-se a
descrição do perímetro no vértice BTT-P-8664, 43°11'37,912", -19°46'05,341"; 566,29 m; BTT-P-8665,
107°05', 7,95 m Rio Santa Bárbara, BTT-P-8665; 43°11'37,651"; -19°46'05,417", 566,94 m; BTT-P-8666;
118°50'; 90,01 m; Rio Santa Bárbara, BTT-P-8666; 43°11'34,943"; -19°46'06,829"; 568,44 m; BTT-P-8667;
127°05'; 137,07 m; Rio Santa Bárbara, BTT-P-8667; -43°11'31,188" -19°46'09,518" 568,46 m; BTT-P-8668;
135°04'; 43,81 m; Rio Santa Bárbara, BTT-P-8668; -43°11'30,130" -19°46'10,522"; 571,05 m; BTT-P-8669;
95°18'; 119,73 m; Rio Santa Bárbara, BTT-P-8669; -43°11'26,035"; -19°46'10,882"; 568,42 m; BTT-P-8670;
63°28'; 66,18 m; Rio Santa Bárbara, BTT-P-8670; -43°11'24,001" -19°46'09,921"; 567,86 m; BTT-P-8671;
75°10' 172,05 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-8671; -43°11'18,288" -19°46'08,490"; 567,08 m; BTT-P-0976;
97°02'; 47,83 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-0976; -43°11'16,654"; -19°46'08,681"; 565,22 m; BTT-P-0977;
157°11'; 79,63 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-0977; -43°11'15,594"; -19°46'11,068"; 565,83 m; BTT-P-8672;
165°01'; 112,66 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-8672; -43°11'14,594"; -19°46'14,607"; 566,36 m; BTT-P-8673;
188°33'; 52,78 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-8673; -43°11'14,801"; -19°46'16,312"; 569,94 m; BTT-P-8680;
139°22'; 19,83 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-8680; -43°11'10,253"; -19°46'21,158"; 562,73 m; BTT-P-0978;
159°17'; 11,27 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-0978; -43°11'10,381"; -19°46'21,502"; 566,37 m; BTT-V-3850;
118°29'; 32,30 m; Rio Santa Bárbara; BTT-V-3850; -43°11'09,406"; -19°46'22,003"; 560,57 m; BTT-P-8675;
118°30' 191,78 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-8675; -43°11'03,617"; -19°46'24,979"; 560,57 m; BTT-P-8678;
102°10' 233,32 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-8676; -43°10'55,783" -19°46'26,580" 558,64 m; BTT-P-0979;
166°18' 48,81 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-0979; -43°10'55,386"; -19°46'28,122"; 559,13 m; BTT-P-0980;
171°37'; 93,97 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-0980; -43°10'54,915"; -19°46'31,145"; 560,48 m; BTT-P-0981;
146°08'; 60,77 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-0981; -43°10'53,753"; -19°46'32,786"; 561,61 m; BTT-M-LJ57;
231°41'; 878,26 m; CNS: 05.699-4 Mat. 8759 ARCELORMITTAL BRASIL S.A. BTT-M-LJ57; -43°11'17,427"; -
19°46'50,487"; 796,59 m; BTT-M-LJ56; 180°00'; 165,27 m; CNS: 05.699-4 Mat. 8759 ARCELORMITTAL
BRASIL S.A. BTT-M-LJ56; -43°11'17,415"; -19°46'55,661" 758,41 m; BTT-M-LE99; 218°23'; 1255,6 m; CNS:
05.699-4 Mat. 8759 ARCELORMITTAL BRASIL S.A. BTT-M-LE99; -43°11'44,200"; -18°47'27,852"; 1095,76
m; BTT-V-3984; 250°45'; 121,76 m; CNS: 05.699-4 Mat. 15950 RUBENS MOREIRA BICALHO; BTT-V-3984; -
43°11'48,111"; -19°47'26,456"; 1082,01 m; BTT-M-LF01; 290°50'; 14,17 m; CNS: 05.699-4 Mat. 15950
RUBENS MOREIRA BICALHO; BTT-M-LF01; -43°11'48,566"; -19°47'26,295"; 1071,48 m; BTT-M-LF02;
306°22'; 25,94 m; CNS: 05.699-4 Mat. 15950 RUBENS MOREIRA BICALHO; BTT-M-LF02; -43°11'49,560"; -
19°47'25,602"; 108,83 m; BTT-M-LF03; 291°36'; 42,88 m; CNS: 05.699-4 Mat. 15950 RUBENS MOREIRA
BICALHO; BTT-M-LF03; -43°11'50,923" -19°47'25,091", 1069,52 m; BTT-M-LF04; 306°08'; 26,75 m; CNS:
05.699-4 Mat. 15950 RUBENS MOREIRA BICALHO; BTT-M-LF04; -43°11'51,665"; -19°47'24,578"; 107,00 m;
BTT-M-LF05; 323°53' 41,39 m; CNS: 05.699-4 Mat. 15950 RUBENS MOREIRA BICALHO; BTT-M-LF05; -
43°11'52,499"; -19°47'23,496"; 1088,85 m; BTT-M-LF06; 335°40'; 6,72 m; CNS: 05.699-4 Mat. 15950 RUBENS
MOREIRA BICALHO; BTT-M-LF06; -43°11'52,594"; -19°47'23,297"; 1069,13 m; BTT-M-LF07; 347°52'; 58,89
m; CNS: 05.699-4 Mat. 15950 RUBENS MOREIRA BICALHO; BTT-M-LF07; -43°11'53,028"; -19°47'21,393";
106,92 m; BTT-M-LF08; 347°24'; 58,18 m; CNS: 04.569-0 Mat. 22069 GERALDO LAÉRCIO MOREIRA
BICALHO; BTT-M-LF08; -43°11'53,468"; -19°47'19,515"; 1070,91 m; BTT-M-LF09; 23°24'; 7,47 m; CNS:
04.569-0 Mat. 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF09; -43°11'53,367"; -19°47'19,292"; 107,03
m; BTT-M-LF10; 34°18'; 14,15 m; CNS: 04.569-0 Mat. 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF10; -
43°11'53,093"; -19°47'18,912"; 1068,74 m; BTT-M-LF11; 37°41'; 102,42 m; CNS: 04.569-0 Mat. 22069
CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF11; -43°11'50,942"; -19°47'16,277"; 1057,96 m; BTT-M-LF12;
31°27'; 68,11 m; CNS: 04.569-0 Mat. 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF12; -43°11'49,721"; -
19°47'14,388"; 1050,23 m; BTT-M-LF13; 38°14'; 33,21 m; CNS: 04.569-0 Mat. 22069 CAETANO MARTINS
DA COSTA; BTT-M-LF13; -43°11'49,015"; -19°47'13,540"; 1048,52 m; BTT-M-LF14; 27°57'; 18,63 m; CNS:
04.569-0 Mat. 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF14; -43°11'48,715"; -19°47'13,006";
1046,07 m; BTT-M-LF15; 13°46'; 17,00 m; CNS: 04.569-0 Mat. 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA;
BTT-M-LF15; -43°11'48,576"; -19°47'12,468"; 1045,17 m; BTT-M-LF16; 69°01'; 0,34 m; CNS: 04.569-0 Mat.
22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF16; -43°11'48,565"; -19°47'12,464"; 1044,92 m; BTT-M-
LF17; 328°41'; 62,37 m; CNS: 04.569-0 Mat. 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF17; -43°11'

Continua no verso.



72fe-07a6-6407-c918-d570-05de-d13c-bc67

07/10/2021 09:34:20

pag. 1

Continua na página 02

-49,646"; -19°47'10,713"; 1023,40 m; BTT-M-LF18; 321°27'; 35,70 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF18; -43°11'50,410"; -19°47'09,805" 1007,51 m; BTT-M-LF19; 318°22'; 56,24 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF19; -43°11'51,693"; -19°47'08,438"; 988,36 m; BTT-M-LF20; 322°19'; 34,00 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF20; -43°11'52,407" -19°47'07,563"; 976,93 m; BTT-M-LF21; 346°35'; 27,98 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF21; -43°11'52,630"; -19°47'06,678"; 967,72 m; BTT-M-LF22; 354°09'; 24,89 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF22; -43°11'52,717"; -19°47'05,873"; 960,00 m; BTT-M-LF23; 03°14'; 134,10 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF23; -43°11'52,456"; -19°47'01,509" 909,35 m; BTT-M-LF24; 358°47'; 56,79 m; CNS. 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF24; -43°11'52,497"; -19°46'59,654"; 889,05 m; BTT-M-LF25; 356°36'; 71,23 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF25; -43°11'52,642"; -19°46'57,342"; 876,70 m; BTT-M-LF26; 02°13'; 47,83 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF26; -43°11'52,578"; -19°46'55,788"; 872,70 m; BTT-M-LF27; 354°42'; 59,89 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF27; -43°11'52,768" -19°46'53,849"; 870,40 m; BTT-M-LF28; 357°09'; 14,72 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF28; -43°11'52,793"; -19°46'53,371"; 870,10 m; BTT-M-LF29; 03°25'; 60,79 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF29; -43°11'52,668"; -19°46'51,398"; 867,88 m; BTT-M-LF30; 358°38'; 12,34 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF30; -43°11'52,878"; -19°46'50,987"; 866,37 m; BTT-M-LF31; 356°02'; 89,66 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF31; -43°11'52,891"; -19°46'48,088"; 861,59 m; BTT-M-LF32; 02°00'; 63,15 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF32; -43°11'52,815"; -19°46'46,037"; 857,55 m; BTT-M-LF33; 350°48'; 15,67 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF33; -43°11'52,901"; -19°46'45,534"; 855,59 m; BTT-M-LF34; 319°43'; 13,83 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF34; -43°11'53,208"; -19°46'45,191"; 852,81 m; BTT-M-LF35; 310°19'; 50,10 m; CNS. 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF35; -43°11'54,520"; -19°46'44,137"; 835,77 m; BTT-M-LF36; 317°12'; 26,91 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF36; -43°11'55,148"; -19°46'43,495"; 825,88 m; BTT-M-LF37; 326°58'; 41,57 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF37; -43°11'55,927" -19°46'42,362" 812,35 m; BTT-M-LF38; 333°43'; 11,97 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF38; -43°11'56,109"; -19°46'42,013"; 809,29 m; BTT-M-LF39; 343°13'; 10,18 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF39; -43°11'56,210"; -19°46'41,696"; 806,50 m; BTT-M-LF40; 357°49'; 29,27 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF40; -43°11'56,748"; -19°46'40,745"; 802,57 m; BTT-M-LF41; 03°56'; 46,15 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF41; -43°11'56,139"; -19°46'39,248"; 797,38 m; BTT-M-LF42; 09°06'; 33,86 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF42; -43°11'55,555"; -19°46'38,161"; 792,20 m; BTT-M-LF43; 13°37'; 14,71 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF43; -43°11'55,836"; -19°46'37,696"; 790,48 m; BTT-M-LF44; 18°53'; 18,43 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF44; -43°11'55,631"; -19°46'37,128"; 787,77 m; BTT-M-LF45; 14°34'; 32,38 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF45; -43°11'55,351"; -19°46'36,110"; 780,72 m; BTT-M-LF46; 332°09'; 27,06 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF46; -43°11'55,785"; -19°46'35,332"; 774,51 m; BTT-M-LF47; 318°51'; 30,71 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF47; -43°11'56,479"; -19°46'34,580"; 762,15 m; BTT-M-LF48; 316°34'; 12,66 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF48; -43°11'56,778"; -19°46'34,281"; 756,10 m; BTT-M-LF49; 308°10'; 44,16 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF49; -43°11'57,954"; -19°46'33,374"; 730,14 m; BTT-M-LF50; 305°27'; 19,61 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF50; -43°11'58,500"; -19°46'33,006"; 717,25 m; BTT-M-LF51; 303°39'; 36,51 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF51; -43°11'59,544"; -19°46'32,348"; 691,02 m; BTT-M-LF52; 303°13'; 20,68 m; CNS. 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF52; -43°12'00,144"; -19°46'31,876"; 678,42 m; BTT-M-LF53; 303°19'; 63,52 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF53; -43°12'01,967"; -19°46'30,841"; 647,13 m; BTT-M-LF54; 302°50'; 35,79 m; CNS. 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF54; -43°12'03,000"; -19°46'30,210"; 625,93 m; BTT-M-LF55; 312°17'; 24,91 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF55; -43°12'03,633"; -19°46'29,565"; 615,19 m; BTT-M-LF56; 330°28'; 64,26 m; CNS. 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF56; -43°12'04,721"; -19°46'27,847"; 583,64 m; BTT-M-LF57; 330°58'; 16,02 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF57; -43°12'05,003"; -19°46'27,366"; 579,38 m; BTT-M-LF58; 307°47'; 29,95 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF58; -43°12'05,816"; -19°46'26,769"; 576,19 m; BTT-M-LF59; 301°28'; 19,73 m; CNS: 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF59; -43°12'06,394"; -19°46'26,434"; 574,82 m; BTT-M-LF60; 298°14'; 16,62 m; CNS 04.569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF60; -43°12'06,906"; -19°46'26,195"; 572,76 m; BTT-M-LF61; 296°03'; 13,09 m; CNS:

Continua na ficha 02

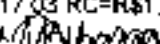



OFÍCIO DE REGISTRO DE IMÓVEIS DE ITABIRA/MG
LIVRO Nº 2 - REGISTRO GERAL

FICHA 02F

MATRÍCULA
32.275

04 569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA; BTT-M-LF51, -43°12'07,310"; -19°46'26,008"; 569,47 m; BTT-P-B651, 339°00' 7,64 m; CNS 04 569-0 Mat 22069 CAETANO MARTINS DA COSTA, BTT-P-B651, -43°12'07 404". -19°46'25 776"; 567,28 m; BTT-P-B652, 344°49'; 71,03 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-B652 -43°12'08043"; -19°46'23 547"; 567,82 m; BTT-P-D975, 09°12'; 145,02 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-D975; -43°12'07,246"; -19°46'18,892"; 567,20 m; BTT-P-B653, 36°19'; 61,42 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-B653; -43°12'05 936"; -19°46'17,283"; 568,19 m; BTT-P-B654; 57°20'; 23,65 m; ; Rio Santa Bárbara; BTT-P-B654; -43°12'05 312"; -19°46'18,868"; 567,81 m; BTT-P-B655, 93°40'; 84,38 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-B655 -43°12'03,106"; -19°46'17,002"; 566,04 m; BTT-P-B656; 71°54'; 86,67 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-B656 -43°12'00 276"; -19°46'16,127"; 573,10 m; BTT-P-B657, 79°30'; 98,06 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-B657 -43°11' 56 864"; -19°46'15,546"; 572,01 m; BTT-P-B658, 76°24'; 73,05 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-B658, -43°11' 54 525"; -19°46'14,988"; 568,02 m; BTT-P-B659, 87°04'; 58,39 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-B659, -43°11' 51 493"; -19°46'14,841"; 567,76 m; BTT-P-B660; 76°11'; 50,51 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-B660, -43°11' 49 808"; -19°46'14,449"; 568,75 m; BTT-P-B661; 37°59'; 196 54 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-B661; -43°11' 45 653"; -19°46'09,412"; 570 90 m; BTT-P-B662; 43°28'; 86,36 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-B662, -43°11'43612"; -19°46'07 974"; 568,05 m; BTT-P-B663; 86°52'; 77,64 m; Rio Santa Bárbara; BTT-P-B663; -43°11'41,178"; -19°46'06,342"; 567,85 m; BTT-P-B664; 72°03'; 99,94 m; Rio Santa Bárbara. **A PRESENTE**

DESCRIÇÃO FOI CERTIFICADA PELO INCRA SOB O N.º 18031dd7-h1a1-4ebd-84e5-1e0783e3ef17.
Código do Imóvel: 427.209.280.437-7. NIRF: 16799097 Módulo rural 10 1992ha FMP: 2,00ha. Proprietária: **COMPANHIA SIDERÚRGICA BELGO MINEIRA**, CNPJ 24 315 012/0001-73, com sede em Belo Horizonte/MG, na Avenida Carandaí, n.º 1 115. **Registro anterior:** Matrícula 32 273, do C2-RG, datado de 28/06/2016 desta Serventia. **Empor-R\$17 03 RC=R\$1 02 TEJ=R\$5 68 VEU=R\$23 73 Cod.4401-6 4A.** Data de abertura, 30/06/2016 Dou fé. O Oficial  Geórgio Henrique A. de Sá Escritório: 5.14.111

Av-1-32.275. Protocolo nº 50 662, de 22/06/2016. **TRANSPORTE DE ÔNUS** Transporta-se para a presente matrícula nos termos dos artigos 230 e 237-A, da Lei Federal nº 6.015/73, a pré-existência do seguinte ônus lançado na Av-2 da matrícula 17 248, qual seja: "Transporta-se para esta matrícula o direitos reais de terceiros de extração de minerais, metais, jazidas no subsolo, dos três alqueires, e bem assim de 37 alqueires da Fazenda Candonga e também possuidores de ajuda, cachoeira, embocadura e fecho de cachoeira do Candonga no Rio Santa Bárbara, reserva feita no livro 24 fls. 61 a 84, em 23/03/1929 Oficial (a) Myrtilis de Araújo Ventura." **Nihil** Data de averbação 30/06/2016. Dou fé. O Oficial  Geórgio Henrique A. de Sá Escritório: 5.14.111

Av-2-32.275. Protocolo nº 50 662, de 22/06/2016. **TRANSPORTE DE RESERVA LEGAL** Transporta-se para a presente matrícula nos termos dos artigos 230 e 237-A, da Lei Federal nº 6.015/73 a pré-existência da reserva legal, lançada na Av-4, da matrícula 17.248, qual seja: "Proceda-se à presente averbação nos termos do Termo de Responsabilidade de Preservação da Floresta apresentado, celebrado entre a proprietária supra e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - lavrado por Instrumento Particular, aos 19 de janeiro de 2004, e croqui anexo ao mesmo, ambos arquivados em cartório, para constar que a proprietária qualificada supra se compromete a preservar a floresta ou forma de vegetação existente com a área de 68,35,00 has (sessenta e oito hectares e trinta e cinco ares) não inferior a 20% (vinte por cento), formado por cobertura florestal da tipologia floresta estacional semi-decidual em estágio avançado de regeneração, tendo como espécies florestais predominantes o vinhático, jacaré angico, angelim, embacuba, pindalba, sapucaia, braúna, ruão, adrago, cambotã, canela, espeto, cenudo de pito e outras, a propriedade é tipicamente voltada as atividades de reflorestamento, correspondentes a 26,79% da área física da propriedade; estando distribuídas em duas glebas distintas dentro da propriedade, estando caracterizadas e localizadas da seguinte forma: **RESERVA LEGAL 1 (UM)** : Área com 37,35,00 ha (trinta e sete hectares e, trinta e cinco ares), com cobertura florestal caracterizada por floresta estacional semi-decidual em estágio avançado de regeneração tendo espécies florestais predominantes o eucalipto, angico, vinhático, canela, espeto e outras, ficando localizada da seguinte forma: Toma-se como ponto de referência em seu PP.1 as coordenadas UTM X 7812482 e Y 688660, e planta topográfica com todas demarcações destacando sua localização **RESERVA LEGAL 2 (DOIS)** Área com 31,00,00 ha (trinta e um hectares), com cobertura florestal caracterizada por floresta estacional semi-decidual em estágio avançado de regeneração tendo espécies florestais predominantes o angico, vinhático, canela, espeto e outras, ficando localizada da seguinte forma: Toma-se

Continua no verso.

como ponto de referência em seu PP 1 as coordenadas UTM X 7811271 e Y 688911, e planta topográfica com todas as demarcações destacando sua localização; Todas as informações e pontos de referências estão devidamente demarcadas em planta topográfica que passa a fazer parte integrante deste termo, fica gravada como de utilização limitada, não podendo nela ser feito qualquer tipo de exploração, e não ser mediante autorização do IEF. A atual proprietária compromete-se por si, seus herdeiros ou sucessores a fazer o presente gravame sempre bom firme e válido Oficial (a) Myrthes de Araújo Ventura". Nihil Cod 4135-0 Data da averbação 30/06/2016 Dou fé O Oficial.

Av-3-32.276 Protocolo nº 50.664, de 22/06/2016. **ALTERAÇÃO DE RAZÃO SOCIAL**. De acordo com a Ata da Assembleia Geral da **COMPANHIA SIDERÚRGICA BELGO MINEIRA**, CNPJ 24.315.012/0001-73, com sede em Belo Horizonte/MG, na Avenida Carandá, n.º 1.115, data de 27/12/2005, devidamente registrada na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais, sob o n.º 3467000, Protocolo 058941754, alterou-se a razão social de **COMPANHIA SIDERÚRGICA BELGO MINEIRA**, retro qualificada, para **ARCELOR BRASIL S/A**, CNPJ 17.469.701/0001-77, com sede em Belo Horizonte/MG, na Avenida Carandá, n.º 1.115, Andar 26º, Bairro Funcionários. Emol=R\$13,54 RC=R\$0,81 TFJ=R\$4,51 VFU=R\$18,86. Cod.4134-3. Data da averbação 04/07/2016. Dou fé. O Oficial.

R-4-32.276 Protocolo nº 50.664, em 22/06/2016. **INCORPORAÇÃO DE BENS**. De acordo com Ata da Assembleia Geral Extraordinária datada de 31/08/2007, registrada na JUCEMG sob nº 3785231 protocolo nº 073496243, NIRE 3130004592-7, o imóvel acima matriculado foi incorporado pela proprietária **ARCELOR BRASIL S.A.** CNPJ 24.315.012/0001-73, com sede em Belo Horizonte/MG, na Avenida Carandá, n.º 1.115, 26º Andar, para integralização de capital, à **BELGO SIDERURGIA S.A.**, CNPJ 17.469.701/0001-77 com sede em Belo Horizonte, na Avenida Carandá, n.º 1.115 Andar 24º, Bairro Funcionários, pelo valor de R\$8.312,56. Valor Fiscal: R\$1.108.080,04, com Base na Declaração de ITR/2015 Emol=R\$1.901,20 RC=R\$114,06 TFJ=R\$1.555,52 VFU=R\$9.570,78. Cod.4521-1 Data do registro 04/07/2016. Dou fé. O Oficial.

Av-5-32.276 Protocolo nº 50.664, de 22/06/2016. **ALTERAÇÃO DE RAZÃO SOCIAL**. De acordo com a Ata da Assembleia Geral, da **BELGO SIDERURGIA S.A.**, CNPJ 17.469.701/0001-77, com sede em Belo Horizonte/MG, na Avenida Carandá, n.º 1.115, Andar 24º, Bairro Funcionários, data de 31/06/2007, devidamente registrada na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais, sob nº 3785231, protocolo nº 073496243, NIRE 3130004592-7 alterou-se a razão social da **BELGO SIDERURGIA S.A.**, retro qualificada para **ARCELORMITTAL BRASIL S/A**, CNPJ 17.469.701/0001-77, com sede em Belo Horizonte/MG, na Avenida Carandá, n.º 1.115, Andar 26º, Bairro Funcionários. Emol=R\$13,54 RC=R\$0,81 TFJ=R\$4,51 VFU=R\$18,86 Cod.4134-3 Data da averbação 04/07/2016 Dou fé. O Oficial.

Av-6-32.276 Protocolo nº 50.660, em 22/06/2016. **RESERVA LEGAL POR COMPENSAÇÃO**. De acordo com o Termo de Responsabilidade e Preservação de Floresta, datado de 18/09/2013, a área intervida no imóvel objeto desta matrícula é de **13,5ha**, que será compensada/relocada em uma área de **13,8ha**, localizada no imóvel objeto da matrícula nº 8.759 do Cartório de Registro de Imóveis de Rio Piracicaba foi gravada como reserva legal, nos termos da Lei 4.771/65, sob o regime de compensação, em favor do imóvel objeto desta matrícula. Descrição do perímetro da área de 13,8ha preservada/relocada: Inicia a descrição do perímetro no vértice P1, de coordenadas N=7812212m e E 690537m, deste segue com distância de 46,00m até o vértice P2 de coordenadas N=7812233m e E 690578m, deste segue com distância de 34,36m até o vértice P3 de coordenadas N=7812228m e E 690612m, deste segue com distância de 51,88m até o vértice P4 de coordenadas N=7812203m e E 690657m, deste segue com distância de 50,92m até o vértice P5 de coordenadas N=7812186m e E 690705m; deste segue com distância de 56,19m até o vértice P6 de coordenadas N=7812153m e E 690751m, deste segue com distância de 26,30m até o vértice P7 de coordenadas N=7812136m e E 690775m; deste segue com distância de 44,35m até o vértice P8 de coordenadas N=7812117m e E 690814m, deste segue com distância de 47,27m até o vértice P9 de coordenadas N=7812074m e E 690833m; deste segue com distância de 73,52m até o vértice P10 de coordenadas N=7811964m e E 690775m, deste segue com distância de 49,36m até o vértice P11 de coordenadas N=7811915m e E 690781m, deste segue com distância de 47,85m até o vértice P12 de coordenadas N=7811872m e E 690760m; deste segue com distância de 266,40m até o vértice P13 de coordenadas N=7811762m e E 690518m, deste segue com distância de 88,27m até o vértice P14 de coordenadas N=7811756m e E 690430m; deste segue com distância de 49,15m até o vértice P15 de coordenadas N=7811759m e E 690381m; deste segue com distância de 12,60m até o vértice P16 de coordenadas N=7811769m e E 690373m, deste segue com distância de 91,78m até o vértice P17 de coordenadas N=7811659m e E

Continua na ficha 03 F

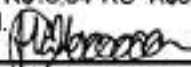


OFÍCIO DE REGISTRO DE IMÓVEIS DE ITABIRA/MG
LIVRO Nº 2 - REGISTRO GERAL

FICHA 03F

MATRÍCULA
32.275

690391m; deste segue com distância de 84,38m até o vértice P18 de coordenadas N=7811943m e E 690383m; deste segue com distância de 108,21m até o vértice P19 de coordenadas N=7811958m e E 690490m; deste segue com distância de 80,39m até o vértice P20 de coordenadas N=7812035m e E 690467m; deste segue com distância de 42,57m até o vértice P21 de coordenadas N=7812027m e E 690474m; deste segue com distância de 114,54m até o vértice P22 de coordenadas N=7812189m e E 690499m; deste segue com distância de 45,77m até o ponto inicial da descrição deste perímetro. **Descrição do perímetro da área de 13,5ha - Intervinda:** Inicia a descrição do perímetro no vértice P1, de coordenadas N=7811611m e E 689179m; deste segue com distância de 37,01m até o vértice P2, de coordenadas N=7811648m e E 689178m; deste segue com distância de 60,41 m até o vértice P3 de coordenadas N=7811703m e E 689203m; deste segue com distância de 57,68m até o vértice P4 de coordenadas N=7811751m e E 689235m; deste segue com distância de 106,92m até o vértice P5 de coordenadas N=7811822m e E 689315m; deste segue com distância de 78,54m até o vértice P6 de coordenadas N=7811889m e E 689356m; deste segue com distância de 69,27m até o vértice P7 de coordenadas N=7811958m e E 689367m; deste segue com distância de 22,20m até o vértice P8 de coordenadas N=7811976m e E 689380m; deste segue com distância de 45,96m até o vértice P9 de coordenadas N=7812008m e E 689413m; deste segue com distância de 58,52m até o vértice P10 de coordenadas N=7812064m e E 689430m; deste segue com distância de 76,02m até o vértice P11 de coordenadas N=7812098m e E 689498m; deste segue com distância de 89,58m até o vértice P12 de coordenadas N=7812147m e E 689573m; deste segue com distância de 89,87m até o vértice P13 de coordenadas N=7812081m e E 689512m; deste segue com distância de 70,17m até o vértice P14 de coordenadas N=7812035m e E 689459m; deste segue com distância de 51,88m até o vértice P15 de coordenadas N=7811995m e E 689426m; deste segue com distância de 41,40m até o vértice P16 de coordenadas N=7811954m e E 689423m; deste segue com distância de 40,60m até o vértice P17 de coordenadas N=7811914m e E 689416m; deste segue com distância de 43,01m até o vértice P18 de coordenadas N=7811889m e E 689451 m; deste segue com distância de 26,24m até o vértice P19 de coordenadas N=7811881m e E 689476m; deste segue com distância de 58,52m até o vértice P20 de coordenadas N=7811898m e E 689532m; deste segue com distância de 35,90m até o vértice P21 de coordenadas N=7811908m e E 689567m; deste segue com distância de 36,65m até o vértice P22 de coordenadas N=7811952m e E 689611m; deste segue com distância de 167,96m até o vértice P23 de coordenadas N=7811784m e E 689554m; deste segue com distância de 95,77m até o vértice P24 de coordenadas N=7811710m e E 689600m; deste segue com distância de 141,32m até o vértice P25 de coordenadas N=7811648m e E 689727m; deste segue com distância de 94,24m até o vértice P26 de coordenadas N=7811559m e E 689696m; deste segue com distância de 217,08m até o vértice P27 de coordenadas N=7811641m e E 689495m; deste segue com distância de 203,80m até o vértice P28 de coordenadas N=7811520m e E 689331 m; deste segue com distância de 45,69m até o vértice P29 de coordenadas N=7811478m e E 689313m; deste segue com distância de 40,80m até o vértice P30 de coordenadas N=7811439m e E 689301 m; deste segue com distância de 210,87m até o ponto inicial da descrição deste perímetro. Emol=R\$13,54 RC=R\$0,81 TFJ=R\$4,51 VFU=R\$18,86. Cod.4135-0. Data da averbação: 04/07/2016. Dou fé. O Oficial.

 Geovane Henrique A. da Silva
Escritor de Substituição

OFÍCIO DE REGISTRO DE IMÓVEIS ITABIRA – MG

CERTIDÃO DE INTEIRO TEOR EXPEDIDA POR MEIO ELETRÔNICO

Certifico, nos termos do artigo 19, § 1º, da Lei Federal nº 6015/73, que a presente cópia é reprodução fiel da matrícula nº **32.275**, desta Serventia. Dou fé. Itabira, **06 de outubro de 2021**.

A presente certidão foi emitida e assinada digitalmente nos termos da MP 2.200/01 e Lei nº 11.977/2009. Sua emissão e conferência podem ser confirmadas pelo site <https://www.crimg.com.br>, em consulta do código de validação a seguir: **MG20211006393500589**.

Assinado digitalmente por: Juliana Oliveira Silva - Escrevente de Certidão

Prazo de validade: 30 dias

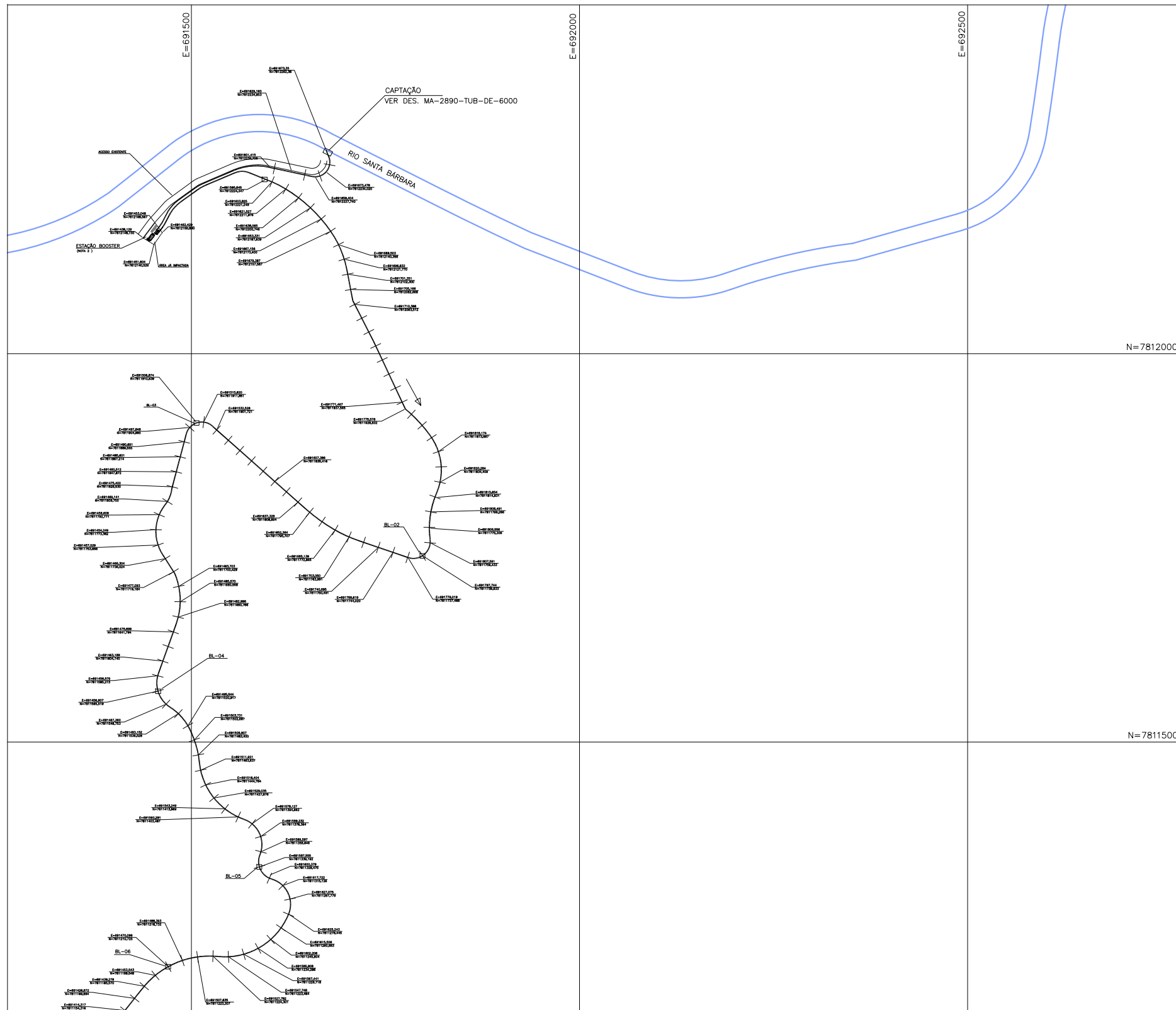
<p>PODER JUDICIÁRIO - TJMG CORREGEDORIA-GERAL DE JUSTIÇA OFÍCIO DE REGISTRO DE IMÓVEIS Itabira - MG CNS: 04.569-0 ***** SELO ELETRÔNICO: FBX54168 CÓD. SEGURANÇA: 5299.9729.6023.1460 ***** QUANTIDADE DE ATOS PRATICADOS: 1 Juliana Oliveira Silva - Escrevente EMOL. R\$20,68 - TFJ R\$7,30 - TOTAL R\$27,98 Consulte a validade deste Selo no site https://selos.tjmg.jus.br</p>	
--	--

Valor cobrado
Emolumentos: R\$19,51
Recompe: R\$1,17
ISSQN: R\$0,59
Taxa de Fiscalização Judiciária: R\$7,30
Total: R\$28,57



		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ANEXO 02 – PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA



NOTAS

- 1 - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM MILÍMETRO, EXCETO ELEVACÕES E COORDENADAS QUE ESTÃO EM METRO.
- 2 - COORDENADAS INFORMADAS PELA ARCELORMITTAL POR E-MAIL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA DES. ACELORMITTAL N° MA-2000-PRC-FL-6021 (ECM 762-02-2000-C-P53-6021)
- SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA - TUBULAÇÕES NA ÁREA EXTERNA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA PLANTA DE TUBULAÇÃO - FL.2/2 DES. ACELORMITTAL N° MA-2890-TUB-DE-6002, (ECM 762-02-2890-N-T13-6002).

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
0	B	EMISSÃO INICIAL	ICR	ICR	RAG	MDD	03/02/17
REVISÃO							
T.E. (A) PRELIMINAR (C) PARA CONHECIMENTO (E) PARA CONSTRUÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO							
TIPO DE (B) PARA APROVAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (H) CANCELADO							
EMISSÃO							



PROJETO
ITABIRITOS ANDRADE

PROJETO BÁSICO
SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA
COORDENADAS DA ÁREA DO BOOSTER, SE CAPTAÇÃO E CAMINHAMENTO
TUBULAÇÃO
PLANTA GERAL

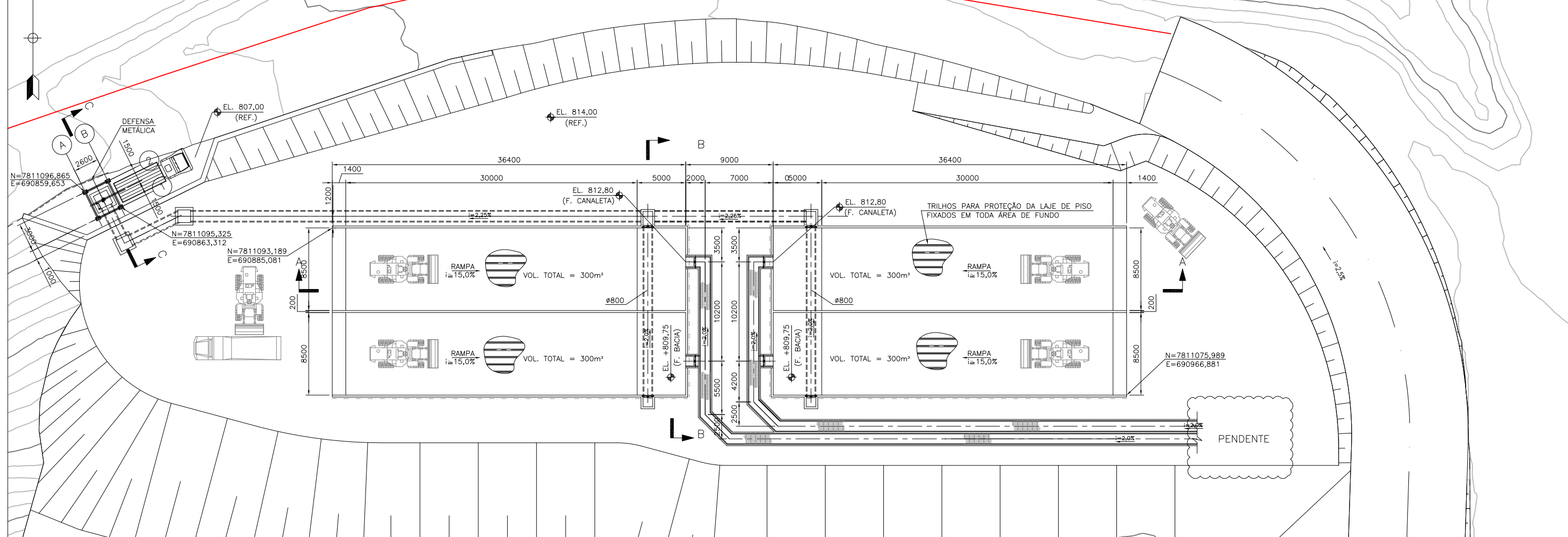
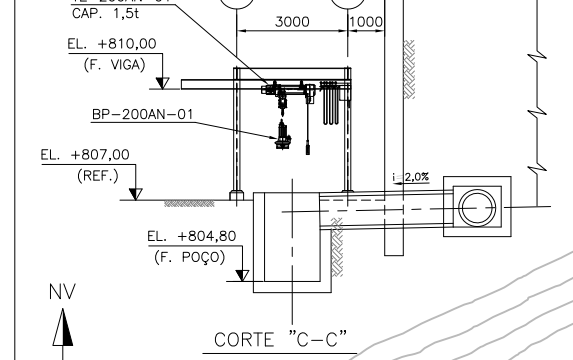
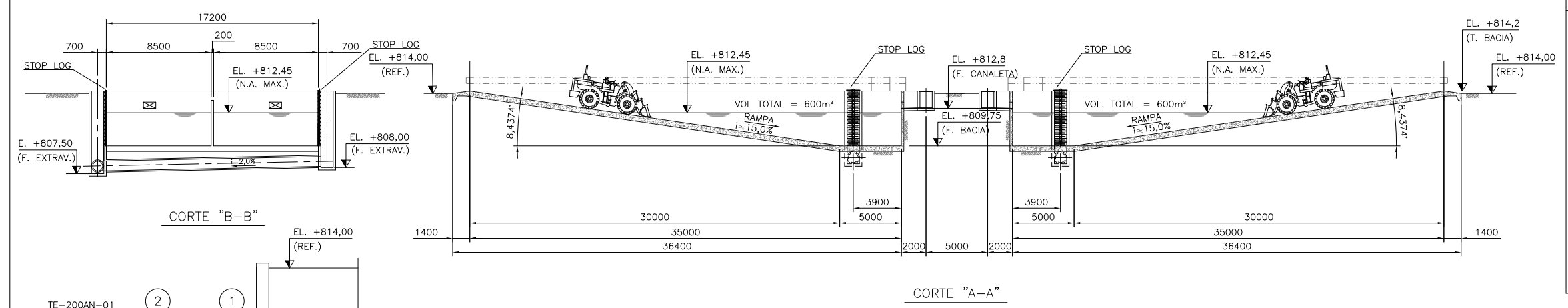
ESCALA 1:3000	ECM N° 762-02-2890-C-M13-6001	ARCELOR MITTAL N° MA-2890-MEC-DE-6001	REVISÃO 0
------------------	----------------------------------	--	--------------

INSTRUÇÕES P/ PLANTAS	COF.	ESPECIFICAÇÃO
COR N. 8	0,05	
WHITE	0,1	
YELLOW	0,3	
GREEN	0,3	
CYAN	0,3	
BLUE	0,4	
RED	0,6	
MAGENTA	0,8	

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ANEXO 03 – PROJETO DE DRENAGEM INDUSTRIAL


PENDENTE



NOTAS
 1- TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM MILÍMETRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
 2- ESTE DESENHO ESTA DE ACORDO COM AS RECOMENDAÇÕES DA NR-12 E DA NR-22.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
 - PROJETO BÁSICO - GERAL - ARRANJO GERAL - PLANTA - DES. ARCELOR N° MA-2000-MEC-DE-6001 (ECM N° 762-02-2000-C-M13-6001).
 - PROJETO BÁSICO - GERAL - FLUXOGRAMA DE PROCESSO C/ BALANÇO DE MASSA - DRENAGEM INDUSTRIAL - DES. ARCELOR N° MA-2000-PRC-FL-6006 (ECM N° 762-02-2000-C-P13-6006).

REVISÕES		PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA		
1	B	ATENDENDO A	COMENTÁRIOS	TEC	TEC	AXA	RAG	MDD	14/12/16
0	B	EMISSÃO INICIAL		TEC	TEC	AXA	RAG	MDD	22/11/16




PROJETO: ITABIRITOS ANDRADE
 PROJETO BÁSICO GERAL DRENAGEM INDUSTRIAL PLANTA E CORTES
 ESCALA: 1:200
 N° ECM: 762-02-2000-C-M13-6008
 N° ARCELOR MITTAL: MA-2000-MEC-DE-6008
 REVISÃO: 1

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ANEXO 04 - MANUAL TÉCNICO ETA

CLIENTE: ARCELOR MITTAL

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

NÚMERO DO PROJETO: 2.340-SL/12

MANUAL TÉCNICO

vendas@cloromatic.com.br

Fábrica / Escritório

Rua Quintiliano Francisco França, 61 • Bairro Jardim Primavera
Sete Lagoas • MG • CEP 35.703-088 • Telefone: (31) 3776-5079

MANUAL DE INSTRUÇÃO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

1 – INTRODUÇÃO:

- Este manual tem por objetivo, suprir as informações necessárias para a operação e manutenção do Sistema de Tratamento de Água por processo de floculação, decantação e filtração compacta tipo Biflow, com capacidade para 20,0 m³/h.
- O presente manual visa apenas a Estação de Tratamento de Água, desde a entrada de água bruta no dispersor Hidráulico com a injeção de produtos químicos até a saída do filtro.

2 – CONCEPÇÃO:

O conjunto ETA-Compacta é recomendado para tratamento de águas superficiais em geral, sem contaminação físico-química, bacteriológicas elevadas a montante, sendo que sua aplicabilidade se limita as seguintes características da água bruta:

- Cor..... menor que 100 uH
- Turbidez..... menor que 300 NTU
- Ferro..... menor que 1,0 ppm
- Oxigênio consumido..... menor que 5,0 ppm

A água tratada atende às características de potabilidade e utilização industrial, devendo no entanto, ser complementada com outro sistema de tratamento, quando a utilização da água tratada assim exigir.

O tratamento é obtido através de equipamentos compactos, fabricados em chapa de aço carbono, funcionando sob pressão deslocável, constituídos basicamente dos seguintes elementos:

- Dispersor Hidráulico
- Floccodcantador Biflow
- Filtro Biflow
- Tubulação de Interligações entre as unidades

A Estação de tratamento é ainda operada por controle manual sendo dotada dos seguintes acessórios:

- Medidores de Pressão
- Dispositivos de Dosagem
- Rotâmetro

Fábrica / Escritório

Rua Quintiliano Francisco França, 61 - Bairro Jardim Primavera
Sete Lagoas - MG - CEP 35.703-088 - Telefone: (31) 3776-5079

3 – DESCRIÇÃO DO PROCESSO:

- A água a ser tratada é bombeada passando primeiro pelo Dispensor Hidráulico, onde receberá a dosagem dos reagentes químicos seguida de mistura sendo daí dirigida diretamente ao Flocodecantador para decantação e posteriormente enviada ao Filtro Biflow.

3.1 – DISPENSOR HIDRÁULICO:

- Esta unidade tem a função de permitir uma boa dispersão dos reagentes na água a ser tratada. Os reagentes são injetados através de bocais especiais, para o interior do dispensor que possui defletores que, pela sua judiciosa disposição, promove hidraulicamente a mais ampla dispersão dos reagentes no meio e em consequência a menor consumo dos mesmos.

3.2 – FLOCODECANTADOR BIFLOW:

- Esta unidade é constituída de uma câmara floculadora na forma circular e duas secções separadoras.
- A floculação é o processo na qual ocorrem aglomerações das partículas coloidais da água, já coaguladas ou desestabilizadas, visando uma decantação mais rápida.
- Para obtenção do melhor resultado, se faz necessário oferecer-lhes o máximo de oportunidades de se encontrarem e se chocarem, em adequada movimentação.
- O "Biflow" utiliza para tal o processo de floculação em lodos suspensos, universalmente considerado como o mais eficiente neste ponto de vista, portanto reduzindo a um mínimo gasto de reagentes de coagulação inicialmente requerido.
- No "Biflow" a decantação é fracionada para obter-se uma primeira separação ultra-rápida de uma parte de água, e uma segunda, por meio de um circuito hidráulico da densidade diferencial regulável.
- Os lodos suspensos no fluxo ascendente da água são coletados ao nível superior da câmara de floculação dos flocos, que reduzindo a velocidade ascensional, libera a maior parte de água para uma câmara inferior de sedimentação, onde outra decantação tem lugar, sendo a água clarificada levada a juntar-se a água decantada na Câmara Superior.
- A extração dos lodos da câmara inferior de sedimentação se faz hidrosticamente, de forma contínua ou por descargas periódicas, conforme a conveniência da operação.
- Como se pode observar, o processo é inteiramente hidrodinâmico, eliminando-se por completo os inconvenientes de peças móveis no interior dos equipamentos.

Fábrica / Escritório

Rua Quintiliano Francisco França, 61 - Bairro Jardim Primavera
Sete Lagoas - MG - CEP 35.703-088 - Telefone: (31) 3776-5079

3.3 – FILTRO BIFLOW:

- O filtro Biflow, embora seja um filtro duplo, por ser composto internamente de dois elementos de filtração superpostos, não se limita apenas de duplicar simplesmente a taxa de filtração e a capacidade de retenção, mas ampliá-las muito das metas comuns.
- De fato, se o elemento filtrante superior atua como um filtro convencional o elemento inferior de parcelação inversa a ascendente, proporciona "IPSO FACTO" uma filtração no sentido da granulometria decrescente de areia e, portanto, uma separação gradual das partículas, em função dos seus tamanhos.
- Assim este fluxo invertido funciona praticamente como uma série de filtros de porosidade progressivamente reduzida, "dispersando e diluindo" a carga específica, dentro da totalidade da massa filtrante, ao invés desconcentrá-la brutalmente sobre uma pouca superfície, como é o caso nos filtros convencionais.
- A implicação imediata e lógica deste fato, é de aumentar drasticamente a capacidade de retenção do aparelho sem prejuízo da qualidade do filtrado.
- Portanto, verifica-se que o filtro "Biflow" permite a filtração ultra-rápida de líquidos altamente carregados, com um equipamento compacto de alto rendimento.
- É evidente nestas condições, que esta excelente oportunidade é completamente desprezada nos filtros convencionais, onde a alimentação por cima, revela-se uma péssima solução, por resultar na retenção indiscriminada de praticamente toda a matéria em suspensão na delegada camada superior de areia mais fina, que se colmata rapidamente, sem que seja utilizada a maioria da massa filtrante composta de areia mais grossa.
- Tudo isso permite aumentar consideravelmente a velocidade de filtração sem sofrer o que seriam as conseqüências normais num filtro convencional, ou seja, rápida colmatação e perda de qualidade de água filtrada.
- Tal fato não somente restringe a capacidade de absorção do leito a uma pequena superfície, como também a velocidade de filtração resultante de partículas até camadas inferiores que por serem de maior porosidade, deixá-las iam infalivelmente escapar no líquido filtrado.
- A filtração em fluxo ascendente, invertendo o sentido de percolação, elimina, de vez, estas limitações anti-econômicas.
- De fato, processada no sentido de porosidade decrescente das camadas de areia, ela propicia uma retenção progressiva das impurezas, e portanto um aproveitamento total do leito, aumentando extraordinariamente a superfície utilizável de areia, sobre a qual se processa a absorção das partículas em suspensão. Outrossim, partículas já absorvidas e eventualmente deslocadas pelo fluxo da água, serão fatalmente retidas nas camadas posteriores, de menor porosidade, possibilitando, assim, uma filtração segura a uma alta taxa de percolação, bastando para tal manter o leito compacto durante o funcionamento.



- No processo "Biflow" a compactação do leito filtrante durante o funcionamento é assegurada pela aplicação de uma parte da vazão no sentido de cima para baixo e coleta de água filtrante no interior do leito filtrante mais fino, através de drenos especialmente projetados para esse fim.
- A camada de areia acima dos drenos funciona como um filtro convencional mas sua principal função é manter compacta a espessa camada inferior, devidamente ampliada para o máximo aproveitamento de sua capacidade.
- A lavagem é feita do modo convencional fazendo-se passar toda a água no sentido de baixo para cima, o que fluidiza o leito e faz desprender as partículas retidas. Devido à disposição do leito filtrante em relação ao sentido de percolação e a elevada taxa de filtração utilizada, a lavagem é feita normalmente com água filtrada para lavagem dos filtros.
- O leito filtrante é constituído de duas camadas de areia de grão de diâmetro efetivo variável entre 0,5 e 1,7 mm e uma camada do zeólito Control MF-574.
- Esse leito é apoiado sobre camadas de pedregulhos, sendo todo conjunto suportado por um fundo falso equipado com drenos especiais.
- A água filtrada é retirada do leito filtrante através de drenos instalados na parte superior do aparelho, cerca de 60 cm abaixo do topo da areia.

3.4 – DISPOSITIVOS DE DOSAGEM:

- A dosagem dos reagentes é realizada a partir de um conjunto de tanque e bombas dosadoras.
- As preparações e dosagens são feitas em função de testes realizados no campo pelo próprio operador, que regulará as vazões de dosagens e concentrações diretamente na bomba dosadora.
- Para controle da bomba dosadora, ver manual da bomba.

4 – DESCRIÇÃO TÉCNICA E CONSTRUTIVAS DOS EQUIPAMENTOS:

4.1 - Dispensor Hidráulico:

- Modelo: DH-20M
- Vazão de operação: 20,0 m³ / h
- Pressão de trabalho: 2,0 Kgf / cm²
- Pressão de projeto: 2,0 Kgf / cm²
- Quantidade: 01
- Material: aço ao carbono SAE 1010/1020
- Diâmetro: 350 mm
- Altura cilíndrica: 1.200 mm
- Norma de fabricação: ASME Seção VIII - Divisão I

Fábrica / Escritório

Rua Quintiliano Francisco França, 61 • Bairro Jardim Primavera
Sete Lagoas • MG • CEP 35.703-088 • Telefone: (31) 3776-5079

- Preparação da superfície: Jateamento Sa 2 ½
- Revestimento interno: Bemaepóxi Branco água potável REF: 5500/5599
- Revestimento externo: Bemalur Verde Segurança REF: 8087/8100
- Tubulações DIN-2440: Ø 4"
- Indicador de pressão e perda de carga

4.2 – Floccodecantador:

- Modelo: FD-20M
- Vazão de operação: 20,0 m³ / h
- Pressão de trabalho: 2,0 Kgf / cm²
- Pressão de projeto: 2,0 Kgf / cm²
- Quantidade: 01
- Material de construção: aço ao carbono SAE 1010/1020
- Taxa de decantação: 9,95 m³/h/m²
- Diâmetro: 1.600 mm
- Altura cilíndrica: 4.250 mm
- Altura total: 5.600 mm
- Norma de fabricação: ASME Seção VIII - Divisão I
- Preparação da superfície: Jateamento Sa 2 ½
- Revestimento interno: Bemaepóxi Branco água potável REF: 5500/5599
- Revestimento externo: Bemalur Verde Segurança REF: 8087/8100
- Peso em operação: 13.500 quilos
- Tubulações PVC de Ø 4" x 2 ½"

4.3 – Filtro Biflow:

- Modelo: FB-20M
- Quantidade: 01
- Vazão: 20,0 m³ / h
- Pressão de trabalho: 2,0 Kgf / cm²
- Pressão de projeto: 2,0 Kgf / cm²
- Taxa de filtração ascendente: 20,37 m³/h/m²
- Taxa de filtração descendente: 5,09 m³/h/m²
- Diâmetro: 1.000 mm
- Altura cilíndrica: 3.000 mm
- Altura total: 3.900 mm
- Norma de fabricação: ASME Seção VIII - Divisão I
- Perda de carga máxima funcional: 1,0 Kgf / cm²
- Material de construção: aço ao carbono SAE 1010/1020
- Preparação da superfície: Jateamento Sa 2 ½
- Revestimento interno: Bemaepóxi Branco água potável REF: 5500/5599
- Revestimento externo: Bemalur Verde Segurança REF: 8087/8100
- Peso em operação: 5.200 quilos
- Tubulações, conexões e registros: PVC de Ø 2 ½" x 1 ½"

Fábrica / Escritório

Rua Quintiliano Francisco França, 61 - Bairro Jardim Primavera
Sete Lagoas - MG - CEP 35.703-088 - Telefone: (31) 3776-5079

Elementos internos:

- Fundo falso com crepinas de polipropileno
- Coletor de água filtrada
- Camadas suporte e elementos filtrantes:
 - Quantidade de pedra 12,7 a 6,36 mm: 117 Kg
 - Quantidade de pedra 3,36 a 6,35 mm: 117 Kg
 - Quantidade de pedra 1,7 a 3,36 mm: 117 Kg
 - Quantidade de areia 0,7 a 1,7 mm: 589 Kg
 - Quantidade de areia 0,9 a 0,5 mm: 1.200 Kg
 - Controll MF-574: 925 Kg

4.4 – Bombas Dosadoras:

- Injetronic Mod: V - 20,0
- Vazão máxima: 20 litros/hora
- Pressão máxima: 4 bar
- Tensão: 220 V
- Quantidade: 04 peças

4.5 – Misturadores Elétricos:

a) Misturador Elétrico de Polieletrólito:

Tipo	: Vertical
Motor Elétrico	: WEG-W22 0,3CV, VIII Pólos, 220/380V, trifásico, tensão única, 60Hz, IP-55
Material do eixo	: AISI-304
Material da hélice	: plástico de engenharia
Quantidade	: 01

b) Misturador Elétrico de Sulfato de Alumínio/Policloreto de Alumínio:

Tipo	: Vertical
Motor Elétrico	: WEG-W22 0,3CV, VIII Pólos, 220/380V, trifásico, tensão única, 60Hz, IP-55
Material do eixo	: AISI-304
Material da hélice	: plástico de engenharia
Quantidade	: 01

4.6 – Tanques de Preparo de Soluções dos Produtos Químicos:

- Quantidade: 04
- Capacidade: 500 litros
- Material: polietileno
- Fabricante: RG Plásticos

Fábrica / Escritório

Rua Quintiliano Francisco França, 61 - Bairro Jardim Primavera
Sete Lagoas - MG - CEP 35.703-088 - Telefone: (31) 3776-5079

5 – PARTIDA DO SISTEMA:

- As seguintes precauções devem ser tomadas na partida da instalação.

5.1 – Dispensador Hidráulico:

- Colocar em funcionamento inclusive durante o tempo necessário para encher o floculador-decantador de água bruta dosada com reagentes, através dos registros R-01, R-02, R-03 e R-04.
- Purga de ar através do registro R-05.

5.2 – Flocodecantador:

- Encher o aparelho com água bruta a qual se dosaram os coagulantes, e deixar decantar por cerca de meia hora.
- Este procedimento possibilitará a criação de flocos iniciais que recirculados melhorarão as condições de floculação.

5.3 – Filtro de Areia Biflow:

- Abrir a boca de visita lateral superior e introduzir lentamente, para evitar avarias na pintura interna do filtro, as quantidades das areias da seguinte forma:
 - 1- 117 quilos da pedra 12,7 a 6,35 mm
 - 2- 117 quilos da pedra 6,35 a 3,17 mm
 - 3- 117 quilos da pedra 1,7 a 3,17 mm
 - 4- 589 quilos da areia 0,7 a 1,7 mm
 - 5- 1.200 quilos da areia 0,5 a 0,9 mm
 - 6- 925 quilos de Control MF-574
- Fazer uma lavagem em contracorrente com água limpa para bem assentar a areia e eliminar eventuais bolhas de ar. A lavagem inicial deverá durar de quinze a vinte minutos, após o que, o filtro não mais deverá ser esvaziado.

5.4 – Preparação de soluções:

5.4.1 – Sulfato de Alumínio a 10%:

- Colocar 50 Kg de sulfato de alumínio líquido a 50% no tanque e adicionar a água até completar 500 litros, agitando até total dissolução. Retirar a espuma que eventualmente se formar na superfície.
- As impurezas contidas no sulfato se precipitarão e a borra formada deverá eventualmente ser retida.



5.4.2 – Hidróxido de sódio a 5%:

- Colocar 25 Kg de hidróxido de sódio no tanque e adicionar água até completar 500 litros, agitando até total dissolução.

5.4.3 – Hipoclorito de Sódio a 2,5%:

- Colocar 12,5 litros de hipoclorito de sódio (12 % de Cl_2) no tanque e adicionar água até completar 500 litros.

5.4.4 – Polieletrólito (Eventual) a 0,02%:

- Colocar 0,1 Kg de polieletrólito no tanque e adicionar água até completar 500 litros, agitando-se até total dissolução. Adicionar no fluxo de água lentamente.

5.5 – Dosagem dos Produtos Químicos:

- A dosagem de coagulantes será efetuada por bomba dosadora na vazão obtida por meio de ensaios de "jar-test" sobre a água bruta, convenientemente ajustada ao equipamento.
- Esta dosagem deverá variar de acordo com a quantidade de água bruta, se esta variar.
- Para maiores detalhes sobre o funcionamento das Bombas Dosadoras, vide Manual de Instrução e Operação de Bomba Dosadora, em anexo.

5.5.1 – Jar-test:

- O ensaio Jar-Test é feito para determinar o pH ótimo de coagulação e a dosagem ótima de coagulantes, é baseado fundamentalmente na simulação das condições existentes numa instalação de tratamento de água.

5.5.2 – Determinação do pH Ótimo para Coagulação:

- Tomar seis amostras de água, em beakers de 1 (um) litro.
- Colocar os seis beakers no aparelho de Jar-test.
- Adicionar uma quantidade arbitrária de Sulfato de alumínio (15 ppm. por exemplo) nos seis beakers e, adicionar quantidade crescente de hidróxido de sódio (de 2 em 2 ppm por exemplo), em cada becker.
- Agitar a maior rotação possível (simulando a mistura rápida), e em seguida, uma velocidade reduzida (simulando a floculação).
- Anotar os resultados dos testes em tabelas, verificando-se o pH de todos. O que decantar mais rapidamente deverá ser usado como pH ótimo de coagulação.

5.5.3 – Determinação da Dosagem Ótima de Coagulantes:

- Colocar seis amostras de água em becker de 1 (um) litro.
- Adicionar em todos os beckers, uma certa quantidade de Sulfato de Alumínio e Polieletrólito, aumentando essa quantidade de becker para becker (por exemplo, de 3 em 3 ppm para Sulfato e de 0,1 ppm para polieletrólito).
- Ajustar o pH ao pH ótimo de coagulação (pré-determinado) adicionando hidróxido de sódio.
- Agitar rapidamente durante 2 a 3 minutos, e em seguida, com uma rotação menor, durante 10 a 30 minutos, esperando decantar por 10 a 30 minutos.
- As condições de agitação (energia), e tempo de agitação, devem ser estabelecidas, as mais próximas possíveis das que se tem na instalação de tratamento para a qual se esta querendo determinar as dosagens ótimas.
- Em função do aspecto dos flocos, da cor e turbidez da água final, escolhe-se a melhor dosagem.
- Recomendamos que se façam pelo menos dois ensaios, para a determinação das dosagens ótimas, sendo o primeiro com variações maiores. Deste primeiro ensaio, tomar as duas melhores dosagens, visto que a dosagem ótima será um valor intermediário das mesmas, e usá-las como as dosagens limites para o segundo ensaio.

Exemplo de JAR-TEST

Teste nº 1:

Supondo as seguintes quantidades de produtos químicos:

Produto	Dosagem (ppm)					
Sulf. de alum.	10	20	30	40	50	60
Polieletrólito	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2

Note que a proporção é sempre a mesma e obtem-se melhores resultados com 20 e 30 ppm de Sulfato e conseqüentemente 0,4 e 0,6 ppm de polieletrólito, passa-se para o 2º teste.



Teste nº 2:

Produto	Dosagem (ppm)					
	20	22	24	26	28	30
Sulf. de alum.	20	22	24	26	28	30
Polieletrólito	0,4	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60

Melhor resultado com 26 ppm de sulfato e 0,52 ppm de polieletrólito.

A dosagem ótima será:

26 ppm de Sulfato de Alumínio e 0,52 ppm de polieletrólito.

5.5.4 – Teste de pH e Cloro:

- O teste de pH e cloro é feito por meio de comparações visuais, utilizando-se um comparador Hach que consiste em uma caixa (comparador), disco de teste de pH e cloro, frascos para amostra, e as soluções.

a) Teste de Cloro

Encher o frasco de teste com a água a ser testada, até a marca.

Adicionar 7 gotas de O-Toluidina, e agitar o frasco, para promover a mistura.

Aguardar 5 minutos se houver presença de cloro, a mistura adquirirá cor amarela.

Colocar o frasco na abertura superior direita do comparador, segurar o comparador contra a luz e girar o disco até obter equivalência de cores nos dois visores. A quantidade de cloro existente na água será aquela indicada na escala.

Se a concentração de cloro na amostra for superior ao alcance da escala, deve-se diluir adequadamente a amostra, e corrigir devidamente o resultado obtido.

b) Teste de pH

Enxaguar repetidamente os frascos com água, para remover os resíduos de testes anteriores, e depois encher um dos frascos com amostra de água até a marca. Adicionar 10 gotas de indicador de pH (azul de bromotimo) e agitar o frasco.



Colocar o frasco na abertura superior direita do comparador.
Encher o segundo com a mostra de água a ser testada, até a marca, e colocar na outra abertura.
Colocar o disco de teste de pH no comparador.
Segurar o comparador contra a luz e girar o disco até obter equivalência de cores nos dois visores. O pH de água será aquele indicado na escala.

5.5.5 – Aplicação das Soluções Químicas:

A vazão de aplicação das soluções químicas é determinada, a partir da dosagem ótima determinada pelos testes feitos com a água bruta (Jar-Test, teste de pH e cloro), com o auxílio da seguinte fórmula:

$$q = \frac{Q \cdot d}{T \cdot 10}$$

q = Vazão de aplicação do produto em l / h

Q = Vazão da instalação, em m³ / h

d = Dosagem ótima de produto, em ppm

T = Concentração de solução em %

Suponhamos que a vazão de instalação seja 20,0 m³ / h e a dosagem ótima de sulfato de Alumínio, 26 ppm. A vazão de aplicação da solução de sulfato a 5% será:

$$q = \frac{20,0 \times 26}{10,0 \times 10} = \frac{520}{100} = 5,2 \text{ litros/ h}$$

Obs.: Os valores constantes no item 5.5.6 são sugestivos e experimentais, sujeitos portanto a modificações, de acordo com o Jar-Test feito com a água bruta.

5.5.5.1 – Preparo da solução de cloro:

- Produto utilizado hipoclorito de sódio comercial (10%).
- Usar a seguinte fórmula para se achar a quantidade de hipoclorito de sódio a ser colocado no tanque.

$$S = \frac{V \cdot Q \cdot t}{10 \cdot d \cdot C}$$

S= quantidade de hipoclorito de sódio a ser colocado no tanque em ml.

V= volume do tanque em litros

Q= Vazão da água a tratar, em litros/hora

t= taxa de cloração desejada em ppm

d= vazão da bomba dosadora desejada em litros/hora

C= concentração em % do cloro livre do hipoclorito de sódio

Exemplo:

V= 500 litros, Q= 20.000 litro/hora, t=4,0 ppm, d= 5,0 litros/hora, C=10%.

$$S = \frac{500 \times 20.000 \times 4,0}{10 \times 5 \times 10} = \frac{40.000.000}{500} = 80.000 \text{ ml}$$

□ Deverá ser colocado 100 litros de água no tanque adicionar 80,0 litros de hipoclorito de sódio a 10% no e completar os 500 litros do tanque com água e homogeneizar a solução. Regular a bomba dosadora em 50% e acionar a mesma sempre que a bomba de alimentação seja acionada.

Observação:

□ Estes valores são estimados sendo que poderão haver variações que devem ser ajustadas na planta.

5.5.6 – Regulagem das vazões dos produtos químicos (estimativa) na água bruta:

Conhecidas as vazões de aplicação de cada uma das soluções de produtos químicos, deve-se ajustar as escalas dos respectivos cabeçotes das bombas dosadoras (gravadas em % da vazão máxima), para as vazões estimadas ou calculadas.

- 26 ppm de Sulfato de Alumínio a 10,0 % 5,2 litros/ h
- 10 ppm de hidróxido de sódio a 5,0 % 4,0 litros / h
- 0,2 ppm de Polieletrólito a 0,1 % 5,0 litros / h
- 4 ppm de Hipoclorito de Sódio 5,0 litros / h

6 – CONTROLE DE OPERAÇÃO:

6.1 – Comentários:

É importante chamar a atenção do operador para as possíveis variações na qualidade de água bruta, o operador deve estar ciente das eventuais necessidades de reajustagem das dosagens de coagulantes, que devem ser baseadas não somente nos resultados de testes de laboratório, mas também na experiência do operador e nos resultados obtidos na operação do próprio equipamento.

Os ajustes deverão ser feitos, visando a melhor qualidade de água tratada possível, com um mínimo consumo de coagulantes.

Fábrica / Escritório

Rua Quintiliano Francisco França, 61 - Bairro Jardim Primavera
Sete Lagoas - MG - CEP 35.703-088 - Telefone: (31) 3776-5079



6.2 – Controle de Floco Decantador:

O controle de floculação e da decantação é o resultado do controle de dosagem de coagulantes, pois ambos estão estreitamente inter-relacionados.

Para se controlar a qualidade da água o aparelho é dotado de cinco tomadas de amostras:

- Uma superior, para água clarificada – Registro R-07.
- Duas intermediárias – Registros R-08, R-09.
- Duas inferiores para água floculada – Registros R-10, R-11.

A amostra colhida na tomada superior não deve apresentar flocos nem impurezas de grande porte. Caso isso ocorra, deve-se colher amostra na tomada inferior que indicará:

- Excesso de flocos, então as descargas de lodo deverão ser mais freqüentes através do registro R-13.
- Carência de floco, quando se deverá buscar a dosagem correta de coagulantes.
- Deve ser feita uma drenagem da lama a cada 5 dias abrindo o registro R-13 durante 40 segundos ou até a água clarear.
- Deve ser feita uma drenagem da lama do fundo falso a cada 10 dias abrindo o registro R-14 durante 40 segundos ou até a água clarear.

6.3 – Controle do Filtro de Areia Biflow:

A água filtrada deve se apresentar clara e livre de matérias em suspensão.

Se pequenos flocos aparecem no filtrador, pode estar ocorrendo:

- O leito está fluidizado
- A perda de carga atingiu 1,0 Kgf / cm²

No primeiro caso, a fluidização do leito poderá ser corrigida com o aumento de fluxo descendente de água.

No segundo caso o filtro necessita ser lavado.

A posição das válvulas e a seqüência de abertura para lavagem são a seguinte:

- Lavagem do centro para baixo: abrir os registros R-17 e R-20, até que a água saia limpa pelo esgoto.
- Lavagem geral: abrir os registros R-16 e R-19 até que a água saia limpa pelo esgoto.
- Pré-funcionamento: abrir os registros R-15, R-18 e R-19 durante 5 minutos, fechando-os após esse período.

- Operação normal: ficam abertos os registros R-15, R-19 e R-21 apenas. Regular a vazão da água tratada através do registro R-21.

Para identificação das válvulas do filtro veja desenho em anexo.

7 – MANUTENÇÃO:

7.1 – Equipamentos de Dosagem de Reagentes:

- Os tanques devem ser lavados semanalmente, removendo-se os depósitos e borras.
- As bombas dosadoras devem ter seus cabeçotes lavados semanalmente, desmontando-se e limpando-se bem as válvulas de retenção.

7.2 – Outros Equipamentos:

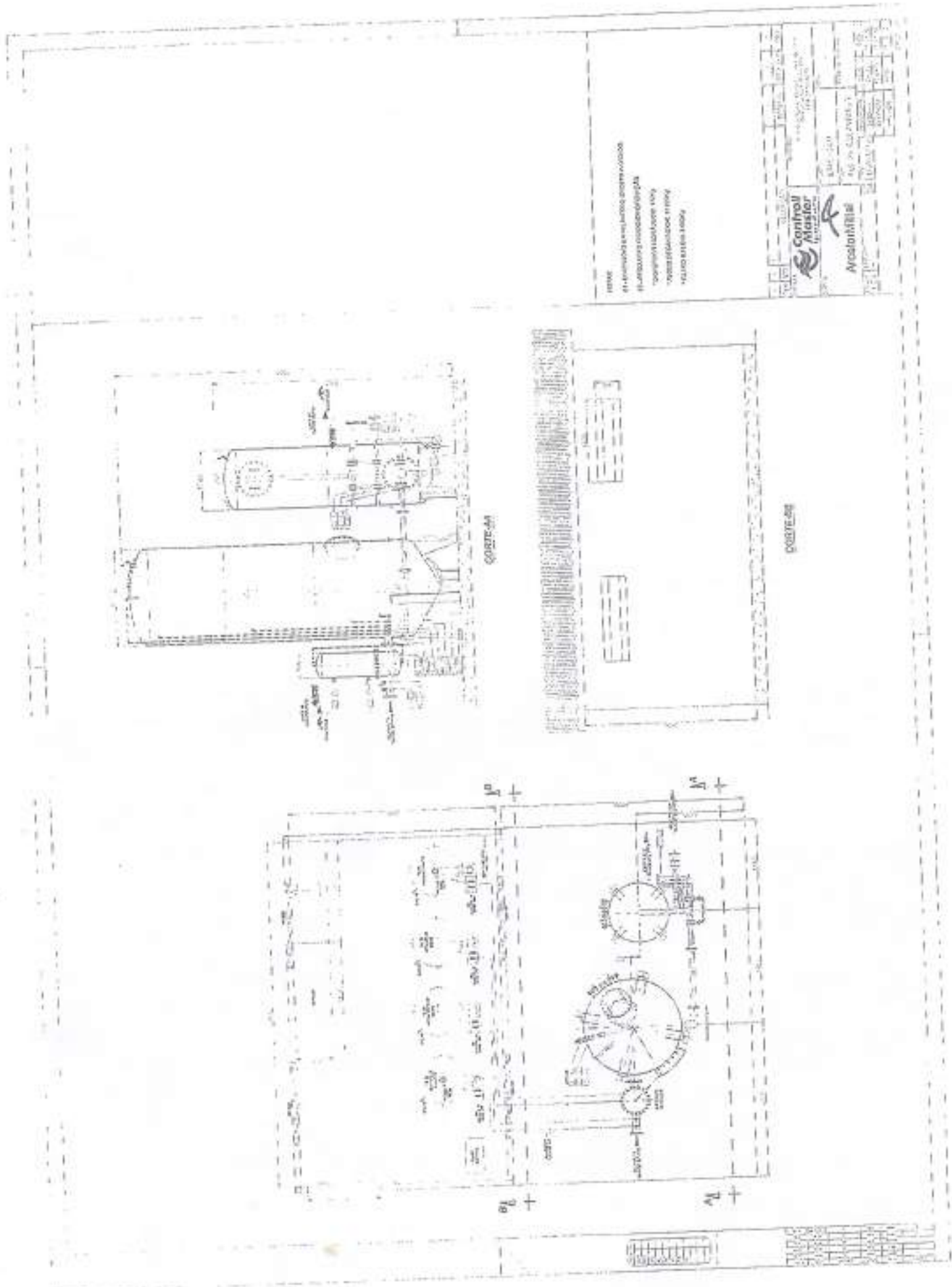
- Os demais equipamentos não possuem peças móveis e sua manutenção pode seguir os procedimentos gerais de fábrica para vasos de pressão.
- Normalmente, a estação deve ser parada uma vez por ano para inspeção interna dos vasos. Caso haja necessidade de pintura, usar epóxi água potável, após escovar com escova de aço. Duas ou três demãos devem ser aplicadas.
- O filtro de areia deve ser examinado anualmente, e o nível de areia medido para detectar perdas. O estado de areia deve ser observado, entre cinco a dez anos. Neste período toda a carga de areia deve ser substituída.
- O equipamento não foi projetado para trabalhar com pressão negativa (sub-atmosférica), assim sendo, se faz necessário a utilização de válvula de retenção no sistema de bombeamento (alimentação do equipamento), evitando o retrocesso da água e conseqüentemente problemas estruturais.
- OBS: Caso haja necessidade de se esgotar a ETA compacta, serão necessários o acionamento dos seguintes registros:
 - Dispersor Hidráulico: R-06
 - Floccodcantador Biflow: R-12 e R-14
 - Filtro Biflow: R-22



OBSERVAÇÃO:

- Os seguintes instrumentos deverão ser adquiridos para o controle da qualidade da água bruta e da água tratada:
 - 01 Jarrest com 03 jarros
 - 01 kit de análise de cloro
 - 01 pH-metro de bancada
 - 01 turbidímetro de bancada

- Os seguintes produtos químicos deverão ser adquiridos para partida e manutenção da ETA compacta:
 - Coagulante: Sulfato de alumínio líquido a 50%
 - Alcalinizante: Hidróxido de sódio em escama grau rayon
 - Sanitizante: Hipoclorito de sódio comercial
 - Polímero-floculante: Flonex 923 SH



NOTE
 1. All dimensions are in meters unless otherwise specified.
 2. All dimensions are in millimeters unless otherwise specified.
 3. All dimensions are in centimeters unless otherwise specified.
 4. All dimensions are in inches unless otherwise specified.



DATE	BY	CHKD	APP'D

Cloro
1.0

pH na saída parte superior do
flocos de cantador

8.2 bomba dosadora 70%

1,5
x 6

10 Litros
100

Cloro 50% PHSaída do flocos de cantador 70%
1.0 dosagem 8.2 dosadora

Cloro
1.0

pH superior flocos de cantador 8.0%

Cloro
1.0

pH saída flocos de cantador 8.0%
7.8

- Não observada formação de flocos na
saída do filtro

- Turbidez aparentemente com água aparentemente
transparente, sem sinais de saída de turbidez (turbidimetro
esta calibrando na AQUA



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



JUNHO/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



JUNHO/2023

		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 Nº.:	AR051-20
DATA DE ELABORAÇÃO	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	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 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:

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 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	

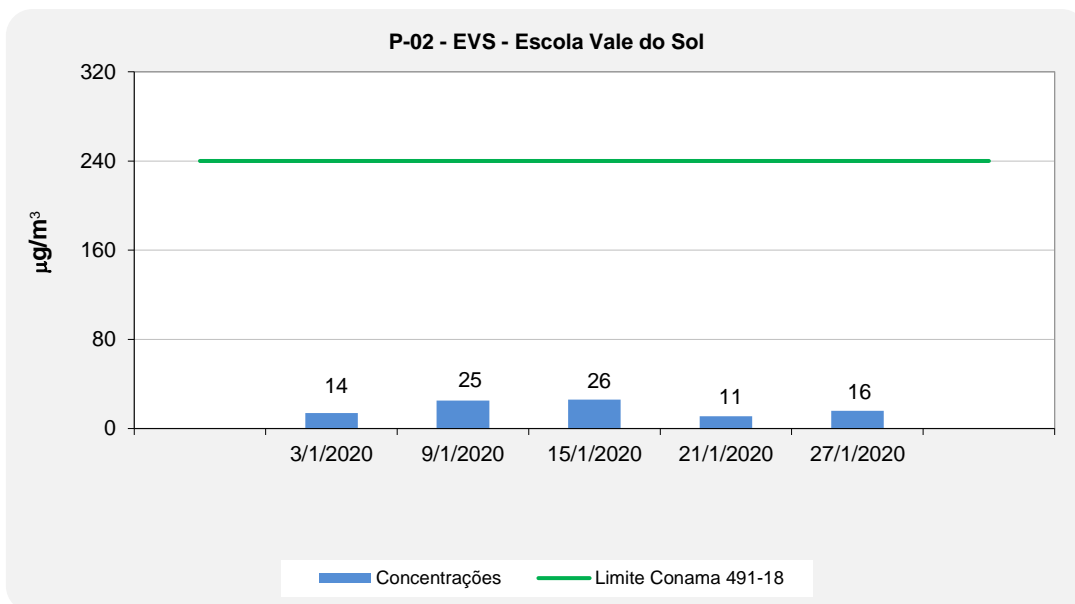
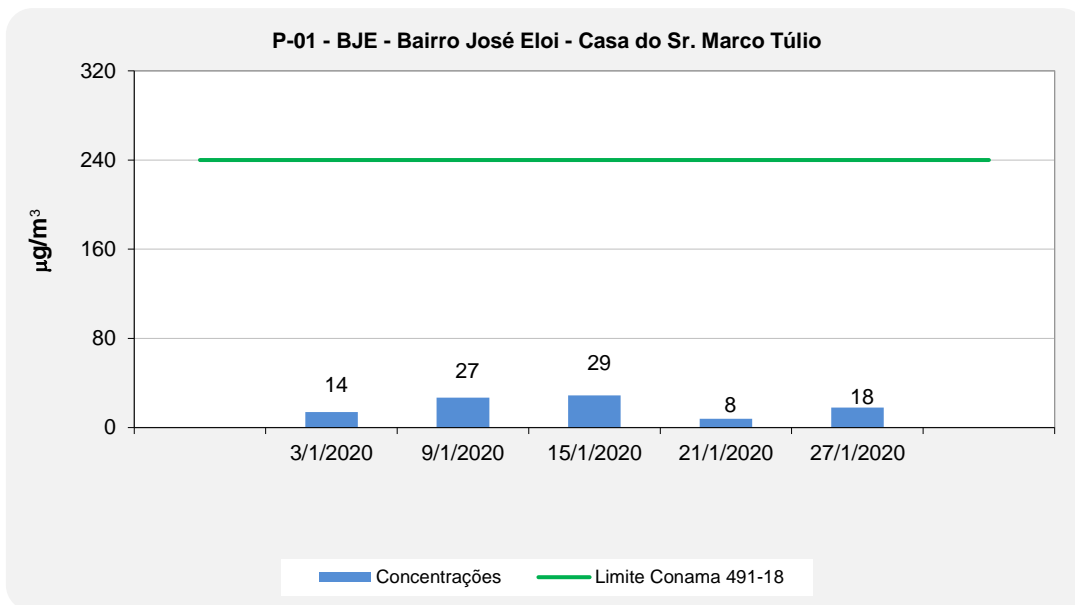
Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

7.2. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PI)

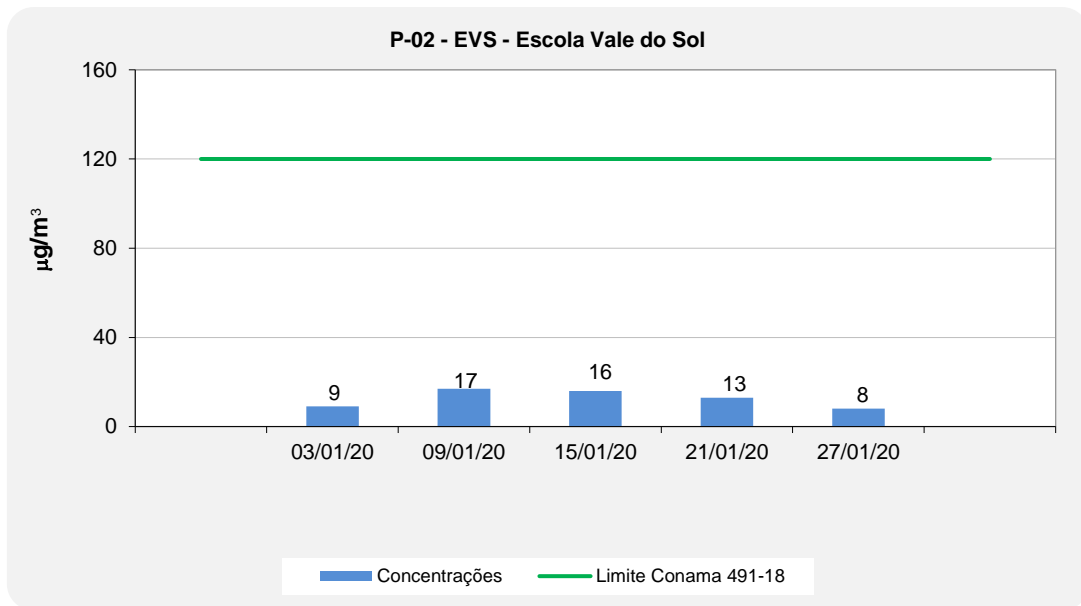
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
538/20-01	03/01/20	9	7	BOA		120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
539/20-01	09/01/20	17	13	BOA		
540/20-01	15/01/20	18	15	BOA		
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 03.580.260/0001-71 - INSC EST. 062.059222.00-51



NBR: 325.01

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
 Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGV/PTS

Equipamento ou sistema ensaiado
 Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
 Código do N.º: ECDCP003
 Código do CPV: CPV-0542
 Código do Material: ECDCP003

Informações básicas
 Data do ensaio: 20/05/2018
 Temperatura ambiente (T_a): 24,0 °C
 Umidade Relativa local: 71 % UR
 Pressão atm. local (P_a): 966 mbar

Padrões de referência e método empregados

Descrição	Marca/Versão	Modelo	Material	Método empregado
Código	AT 11002	AT 11009	AT-CP02	NBR 6647:1997
Certificado nº	159344	0771-05020	0771-0002102	Item 4.3.2
Válido até	fev/2020	31/03/20	abr/2020	ITDE Rev. 02
Resolubilidade	RSC - CAL 045	RSC - CAL 0235	RSC - CAL 0235	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10	Condições padrão/Calibração de AGV/PTS
<p>Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa</p> <p>a₁ = -1,8988 ± 0,0286 b₁ = -0,0056 ± 0,0184 r₁ = 0,9998</p> <p>Equação simplificada do vazão do calibrador: Q_a = 0,5266 × (ΔH(T_a/P_a))^{0,5} - (-0,0030)</p> <p>Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m³/min) ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H₂O) T_a = Temperatura ambiente local (°C)</p>	<p>Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp</p> <p>a₂ = -3,0323 ± 0,0306 b₂ = -0,5978 ± 0,0286 r₂ = 0,9998</p> <p>Equação simplificada do vazão do calibrador: Q_p = 0,2055 × (ΔH(P_a/T_a))^{0,5} - (-0,0026)</p> <p>Q_p = Vazão volumétrica padrão (m³/min) P_a = Pressão atmosférica local (mmHg)</p>

A incerteza expandida de Q_a e Q_p é de ± 0,5% para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência - K = 2,00

Classificação da conexão

Qa	QH	Qp	QHC
0,9802	1,8897	3,7907	3,3547
1,1276	2,1934	3,3843	2,9825
1,3522	2,6264	1,2545	3,6202
1,6011	3,6256	1,2653	4,1806
1,9028	3,3884	1,9605	4,8912
2,1470	4,9945	1,8877	5,4591

Equações usadas


$$Q_a = \frac{P_a}{T_a}$$

$$Q_p = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a}}$$

$$Q = Q_a \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}$$

$$P_a = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{760}}$$

Gráfico de calibração do CPV



Bele Horizonte - 22 maio 2018

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO


REPROVADO

UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26.05.18

OBS: -

[Assinatura]
Paulo Roberto
Bomfim Técnico



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, 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 a devida autorização constitui crime.

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 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.	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	ECOCPO03	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

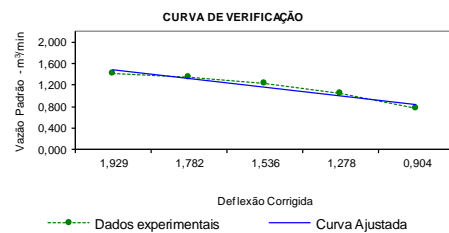
MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

1	2					3	4	5	6			
	Tramo A		Tramo B		Soma				Incerteza	k	Deflexão	$\sqrt{AH \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$	$\sqrt{D \left( \frac{P_2}{P_p} \right) \left( \frac{T_p}{T_2} \right)}$	$Q_p = \frac{1}{a_1} \left( \sqrt{AH \left( \frac{P_2}{P_p} \right) \left( \frac{T_p}{T_2} \right)} - b_1 \right)$	Incerteza (U)	k
PLACA	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	(m ³ /min)						
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

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
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	EOCOP003	22/05/19	22/05/20	AMBTECH

DADOS DE CAMPO

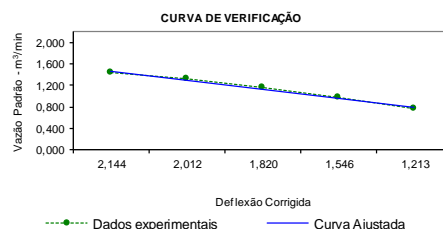
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	08:00
Umidade Relativa	UR	%	62
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	°C	28,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	K	301,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P ₂	mmHg	706,0

MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

1 PLACA	2 ΔH (cmH ₂ O)					3 Deflexão	4 $\sqrt{D \left(\frac{P_2}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_2} \right)}$	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	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

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

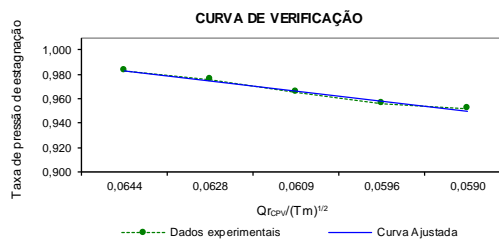
1	2					3		4	5	6	7	8	9
	ΔHc (cmH ₂ O) [Manômetro do Kit de Calibração]					ΔHf		P ₀ = P ₂ - ΔHf	P ₀ P ₂	Q _{r(CPV)} = 1/a ₁ × (√(ΔHc × T ₂ - b ₁))	Q _{r(CPV)} √T ₂	Incerteza (U) (m ³ /min)	k
PLACA	Tramo A	Tramo B	Soma	Incerteza cmH ₂ O	k	cmH ₂ O	mmHg	mmHg					
18	5,3	5,2	10,5	0,2	2,52	16,0	11,7647	694,2353	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-PM10 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 TULLIO	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:	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	301,0	
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		
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right) - b_2 \right)^{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$					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°	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				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	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		7 - EXECUÇÃO		8 - APROVAÇÃO
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right) \quad \text{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$		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°	194953
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULLIO		N° DA AMOSTRA:	535/20-01
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:	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/m ³	29		
Incerteza Expandida					U	%	-		
Fator de Abrangência					k	-	-		
6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS				7 - EXECUÇÃO		8 - APROVAÇÃO			
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right)^{eq.02} C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$				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°	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				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	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		7 - EXECUÇÃO		8 - APROVAÇÃO
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right)^{eq.02} C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$		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°	194960
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BJE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULLIO		N° DA AMOSTRA:	537/20-01
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:	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				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	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		7 - EXECUÇÃO		8 - APROVAÇÃO
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right) \quad \text{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$		ALBERT		JUCÉLIO BRUZZI
		TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM		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

$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right) \quad \text{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
	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°	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				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	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		7 - EXECUÇÃO		8 - APROVAÇÃO
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right)^{eq.02} C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$		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°	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
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right)^{eq.02} C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$		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°	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				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	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		7 - EXECUÇÃO		8 - APROVAÇÃO
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right)^{eq.02} C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$		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°	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
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right) \quad \text{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$		ALBERT		JUCÉLIO BRUZZI
		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 Nº	194943
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº 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 Nº:	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: 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	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 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$	eq.02 $Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$	eq.03 $Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$	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			
$\text{eq.01} \quad \frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$	$\text{eq.02} \quad Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$	$\text{eq.03} \quad Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$	$\text{eq.04} \quad C_{PI} = \frac{M_r}{V_p}$
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:	ECOBRO01
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			
eq.01 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$	eq.02 $Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$	eq.03 $Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$	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°	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			
$\text{eq.01} \quad \frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$	$\text{eq.02} \quad Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$	$\text{eq.03} \quad Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$	$\text{eq.04} \quad C_{PI} = \frac{M_r}{V_p}$
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

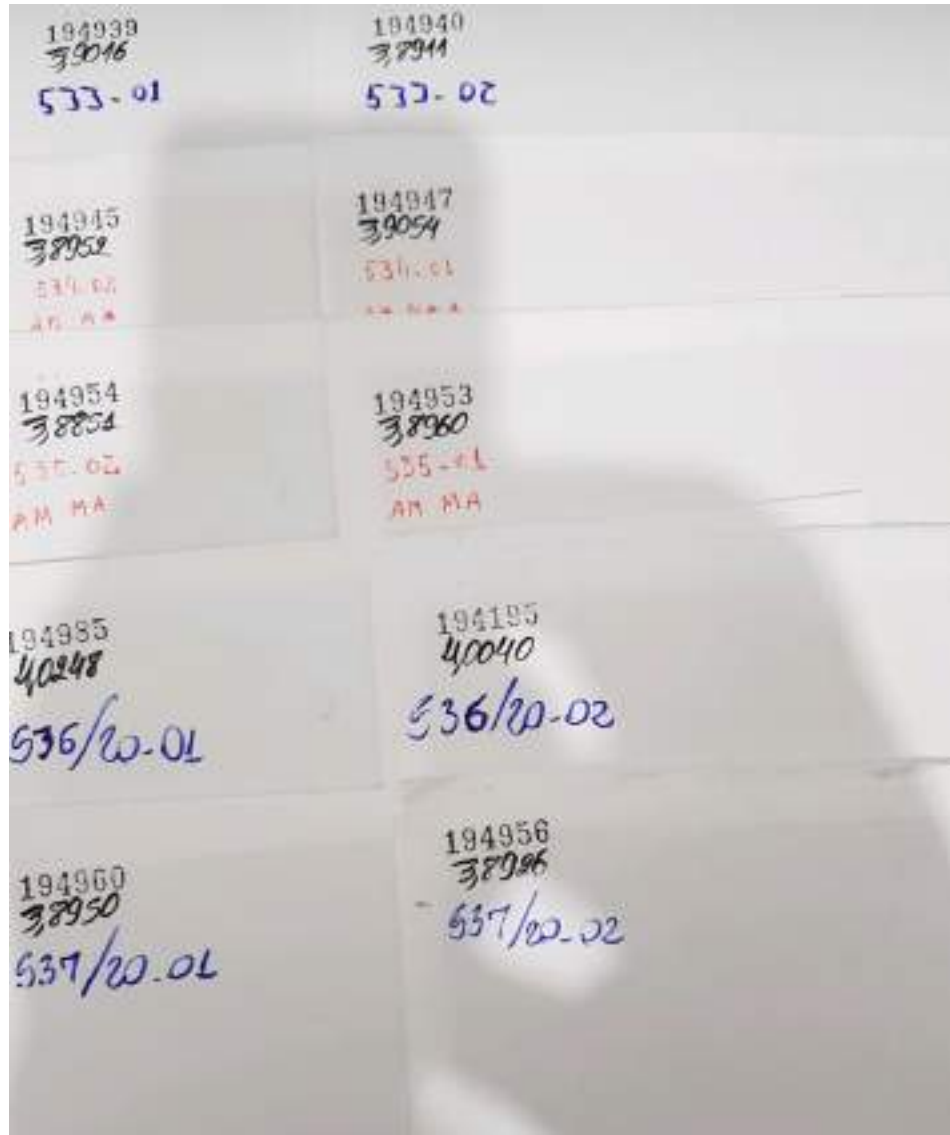
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS	4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
INÍCIO DA AMOSTRAGEM <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4	TERMÔMETRO: ECOTE017
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input 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	-	-

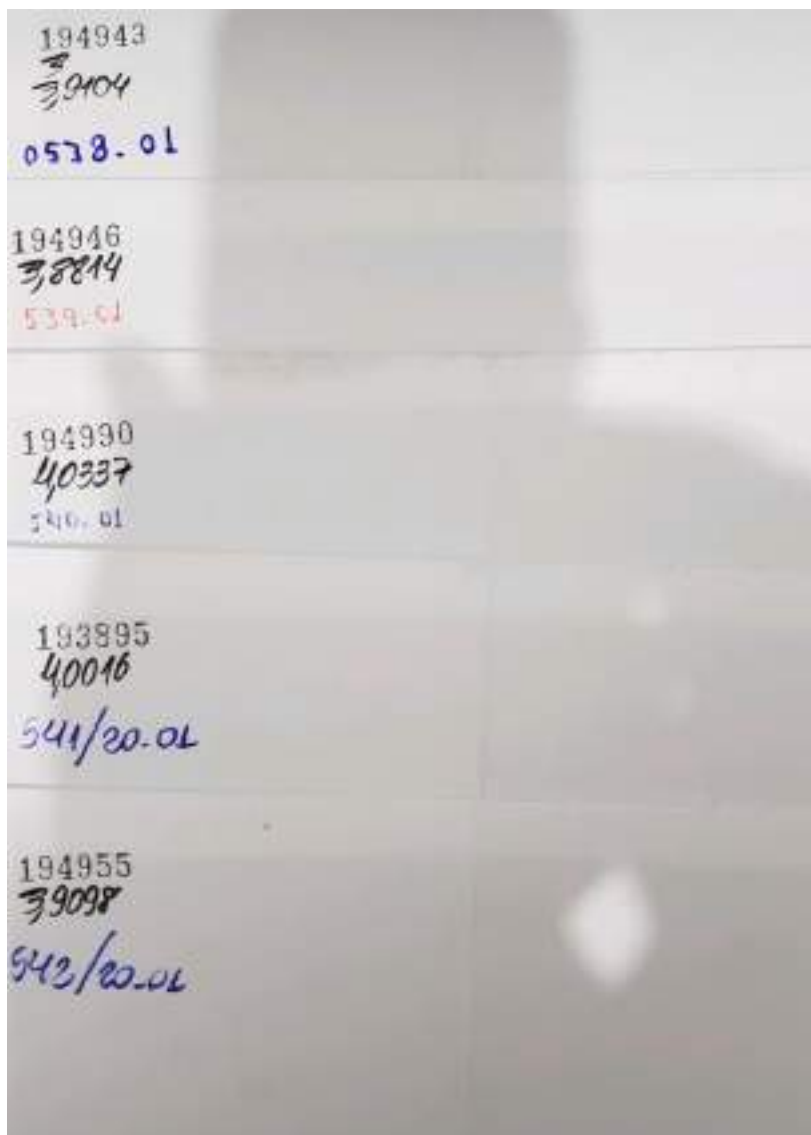
6 - EQUAÇÕES UTILIZADAS			
$\text{eq.01 } \frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$	$\text{eq.02 } Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$	$\text{eq.03 } Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$	$\text{eq.04 } C_{PI} = \frac{M_r}{V_p}$
7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS		8 - APROVAÇÃO	
ALBERT		JUCÉLIO BRUZZI	
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM		Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região	

ANEXO D – FILTROS E CARTAS GRÁFICAS

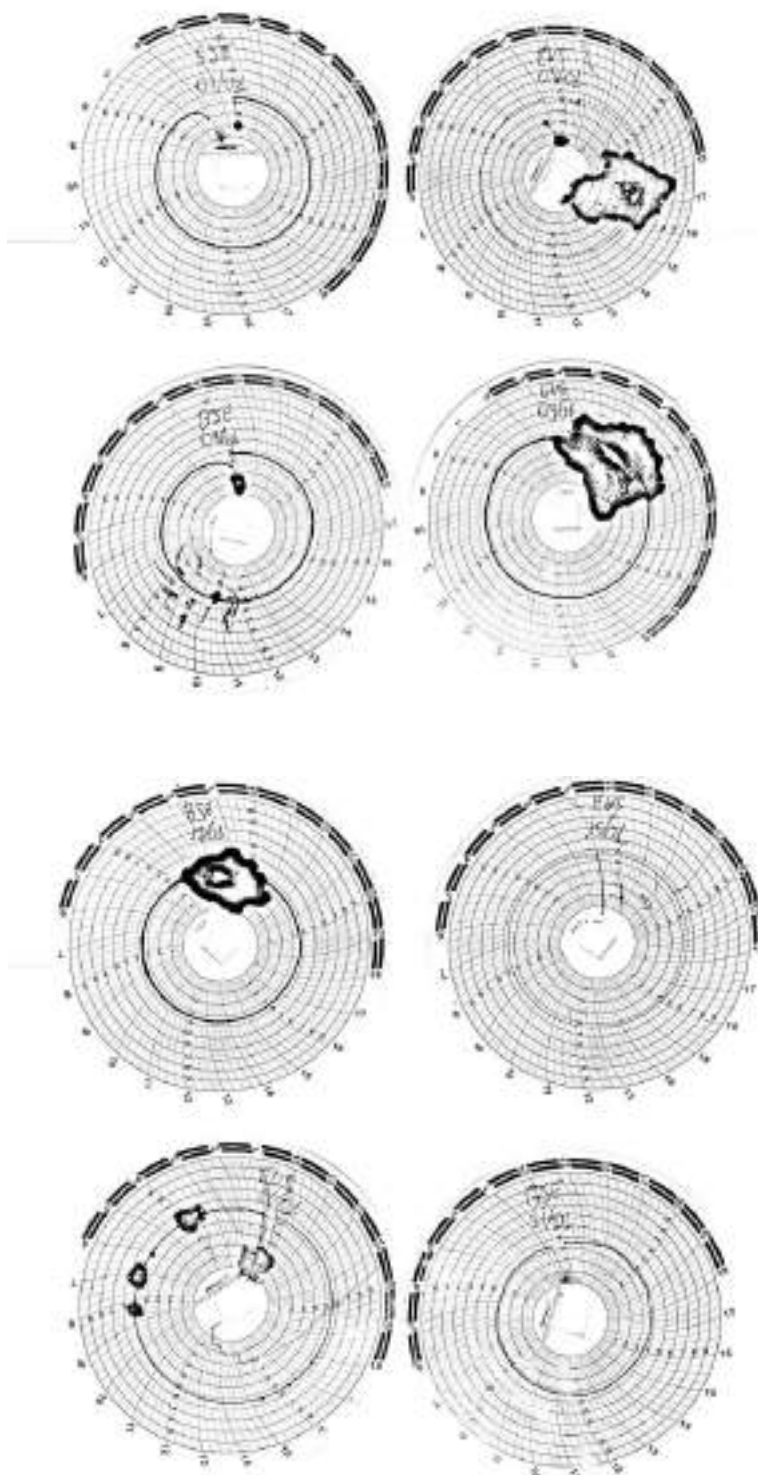
D.1 - FILTROS PTS

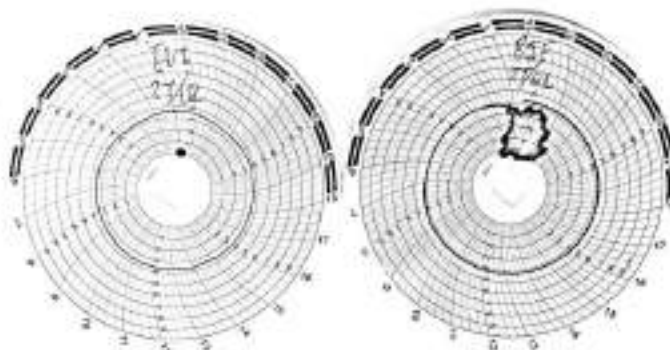


D.2 - FILTROS PI



D.3 – CARTAS GRÁFICAS





ANEXO E - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) – CREA - MG



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Via do Contratante
Fórmula 1/1

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico

JUCELIO FRAGA BRUNZI
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
RSP: 1415096232
Registro: 04.0.040000472

2 Dados do Contrato

Contratante: **ARCELOR MITTAL BRASIL SA** CNPJ: 17.469.701/0001-77
 Endereço: **AVENIDA AV CARNEVAL** Nº: 001115
 Complemento: **24º ANEAR** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
 Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
 Data de início: **01/04/2019** Data de término: **01/04/2019**
 Valor: **6.000,00** Tipo de contrato: **DESSAQA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3 Dados da Contratação

Endereço: **AVENIDA AV CARNEVAL** Nº: 001115
 Complemento: **24º ANEAR** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
 Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
 Data de início: **01/04/2019** Data de término: **01/04/2019**
 Finalidade: **AMBIENTAL**
 Proprietário: **ARCELOR MITTAL BRASIL S/A** CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Descrição Técnica	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA ENSAIO, METO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	01,00	h/a

Após aceite das atividades técnicas o profissional deverá fornecer a base desta ART

5 Observações
EXATIDÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (INÍCIO, VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR)

6 Conclusões

7 Critérios de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinaturas

Instituiu-se verdadeiras as informações acima

J.F. Brunzi em 26 de Abril de 2019

JUCELIO FRAGA BRUNZI RSP: 1415096232

ARCELOR MITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77

Módulo da ART: 05, 06 Registro em: 26/04/2019 Valor Pago: R\$ 30,00

9 Observações

- A ART é válida somente quando emitida, mediante apresentação da documentação e o pagamento da contradição ao site do CREA
 - A autenticidade do documento pode ser verificada em: www.crea-mg.org.br ou no telefone 0800-0800000
 - A gestão da via assinada de ART será de responsabilidade do profissional e do contratante caso o objetivo do documento é vincular o contrato.

VALOR DA ART: R\$ 30,00 - VALOR DO DOCUMENTO: R\$ 30,00 - VALOR DO SERVIÇO: R\$ 30,00

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

www.crea-mg.org.br | 8000.080000

Número Registrado: 0050000050050606

- 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 nº 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução nº 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8º, 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 nº 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 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
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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			

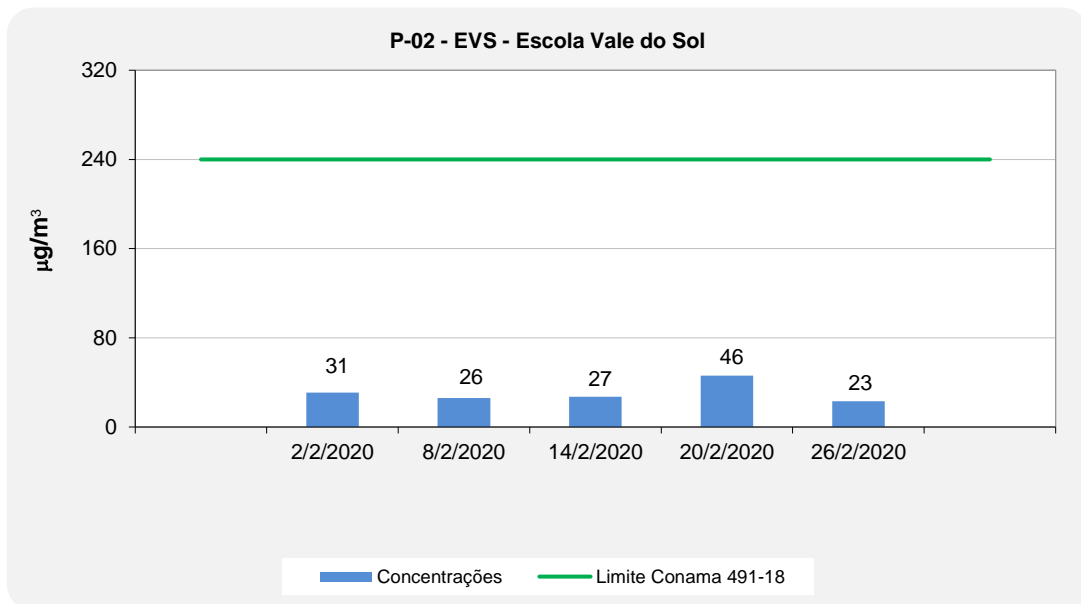
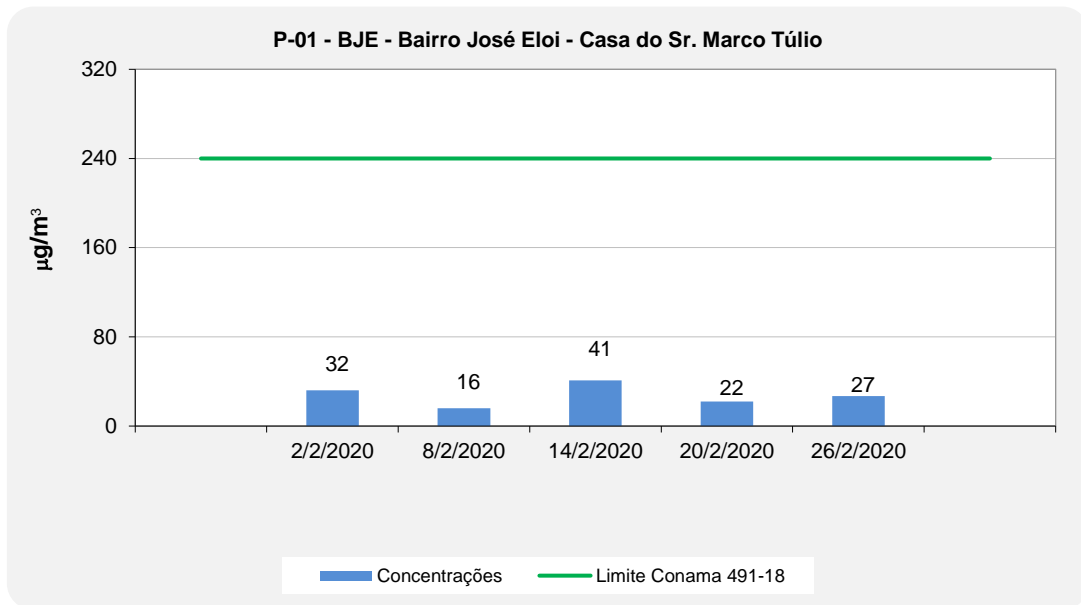
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol			
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite Conama 491/18
2010/20-02	02/02/20	31	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
2011/20-02	08/02/20	26	
2187/20-02	14/02/20	27	
2192/20-02	20/02/20	46	
2193/20-02	26/02/20	23	
Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			

7.2. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PI)

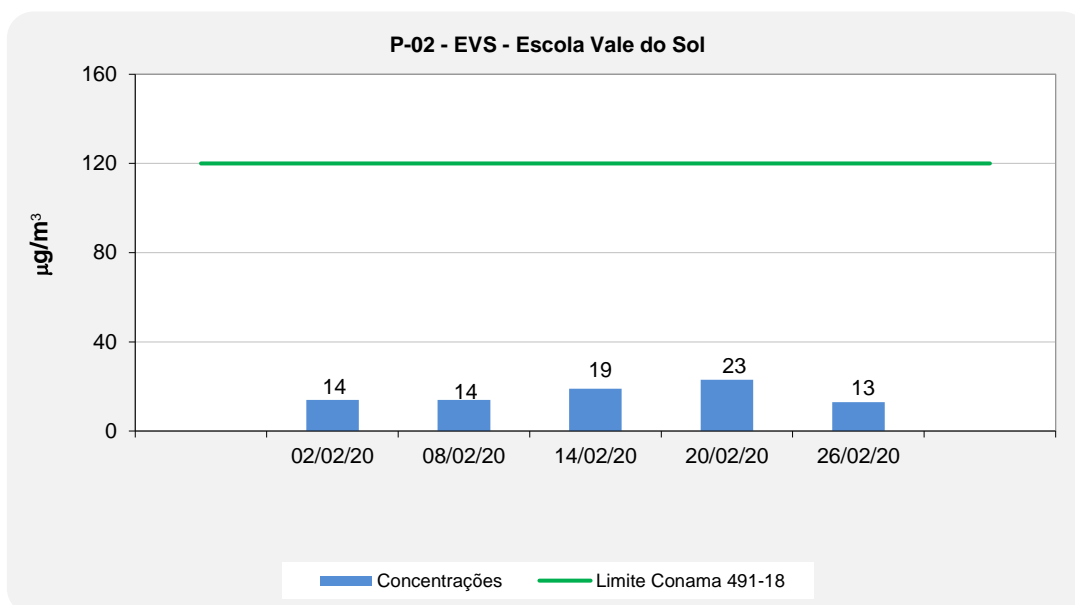
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
2012/20-01	02/02/20	14	11	BOA		120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
2013/20-01	08/02/20	14	11	BOA		
2014/20-01	14/02/20	19	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



AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.580.240/0001-71 - INSC EST: 062.039222/00-51



RELATÓRIO DE ENSAIO

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda
Endereço: Rua Hamacek, 122 - Bairro Lucília - João Monlevade/MG
Serviço solicitado: Ensaio de calibração do CPV do kit de calibração de AGV/PT8

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
Código do Kit: EC00P003
Código do CPV: CPV-0542
Código do Material: EC00P003

Informações básicas

Data do ensaio: 20/05/2018
Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
Umidade Relativa local: 71 % UR
Pressão atm. local (P_a): 966 mbar

Padrões de referência e método empregados

Descrição	Marca/Vetor	Modelo	Material	Método empregado
Código	AT 11002	AT 17009	AT-CP02	NBR 9647:1997
Certificado nº	153044	6771-0002/102	0771-0002/102	Item 4.3.2
Válida até	30/05/2020	30/05/2020	30/05/2020	IT08 Rev. 02
Reconhecimento	RSC - CAL 045	RSC - CAL 0235	RSC - CAL 0235	

Nº: **552A19**

Pág: 1/1

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração do PM-10

Determinação dos coeficientes por regressão linear, entre Y1 e Q_a

$a_1 = -1,8888 \pm 0,0286$
 $b_1 = -0,0056 \pm 0,0184$
 $r_1 = 0,9998$

$Y_1 = a_1 \cdot Q_a + b_1$
 $Q_a = \frac{1}{a_1} \cdot (Y_1 - b_1) \cdot \sqrt{\frac{\Delta H \cdot P_a}{T_a}}$

Equação simplificada do vazão do calibrador:
 $Q_a = 0,5266 \cdot (\Delta H \cdot P_a / T_a)^{0,5} - (-0,0030)$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
ΔH = Pressão diferencial no CPV (cm H₂O)
T_a = Temperatura ambiente local (°C)

Condições padrão/Calibração de AGV/PT8

Determinação dos coeficientes por regressão linear, entre Y2 e Q_p

$a_2 = -3,8323 \pm 0,0356$
 $b_2 = -0,5078 \pm 0,0286$
 $r_2 = 0,9998$

$Y_2 = a_2 \cdot Q_p + b_2$
 $Q_p = \frac{1}{a_2} \cdot (Y_2 - b_2) \cdot \sqrt{\frac{\Delta H \cdot P_a}{T_a}}$

Equação simplificada do vazão do calibrador:
 $Q_p = 0,2665 \cdot (\Delta H \cdot P_a / T_a)^{0,5} - (-0,0026)$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
P_a = Pressão atmosférica local (mmHg)


A incerteza repetível de Q_a e Q_p é de ± 0,5 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência K = 2,00

Q _a (m ³ /min)	ΔH (Y1)	Q _p (m ³ /min)	ΔH (Y2)
0,5952	1,8897	3,7807	2,5847
1,1376	2,1806	3,2842	2,9828
1,5928	2,6288	1,2845	3,6305
1,9011	3,8256	1,2853	4,1806
1,9028	3,3884	1,5803	4,8932
2,1470	4,8848	1,8877	5,8801

Equipamentos usados

$Q_a = \frac{P_a}{I}$
 $Y_1 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a}}$
 $Q_p = Q_a \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot 298$
 $Y_2 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{P_a}{T_a} \cdot \frac{298}{T_a}}$

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 Roberto
Bene Me Técnico



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, 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 devido cuidado pode gerar danos.

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	ECOCPO03	22/05/19	22/05/20	AMBTECH

DADOS DE CAMPO

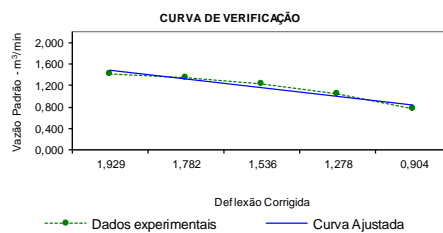
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Horário da verificação	h	h	10:00
Umidade Relativa	UR	%	53
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	°C	29,0
Temperatura ambiente no local de amostragem	T ₂	K	302,0
Pressão atmosférica no local de amostragem	P ₂	mmHg	699,0

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	k						
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
FAIXA DE TRABALHO:	1,1 a 1,7 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.	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	ECOCPO03	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

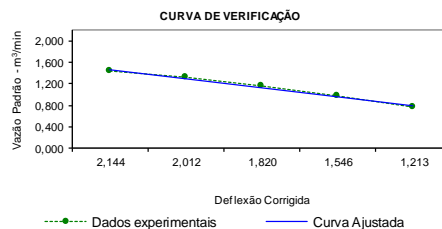
MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

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) (m ³ /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

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

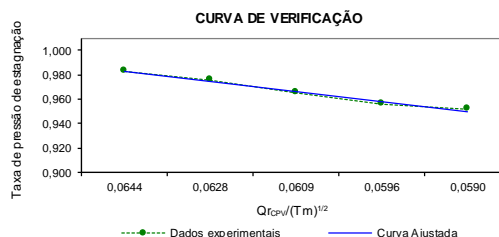
MEDIDAS DA VERIFICAÇÃO

1 PLACA	2 ΔHc (cmH ₂ O) [Manômetro do Kit de Calibração]					3 ΔHf		4 P ₀ = P ₂ - ΔHf	5 P ₀ P ₂	6 Q _{r(CPV)} = 1/a ₁ × (√(ΔHc × T ₂ /P ₂) - b ₁)	7 Q _{r(CPV)} √T ₂	8 Incerteza (U) (m³/min)	9 k
	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%.

Este 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
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right)^{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$		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	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	304,5
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

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right) - b_2 \right) \quad \text{eq.01}$$

$$C_{PTS} = \frac{M_r}{V} \quad \text{eq.02}$$

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
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:	ECOBR001
Outros (especificar):	-

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

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right) \quad \text{eq.01}$$

$$C_{PTS} = \frac{M_r}{V} \quad \text{eq.02}$$

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°	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

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right) \quad \text{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$$

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°	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
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input checked="" 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:	ECOBR001
Outros (especificar):	-

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

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right) \quad \text{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$$

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				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	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	7 - EXECUÇÃO	8 - APROVAÇÃO
$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right) \quad \text{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{Mr}{V}$	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°	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

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right) \quad \text{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$$

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°	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
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:	ECOBR001
Outros (especificar):	-

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

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right) \quad \text{eq.02}$$

$$C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$$

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

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right) \quad \text{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$$

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°	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	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	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

$$Q_p = \frac{1}{a_2} \left(\sqrt{D \left(\frac{P_3}{P_p} \right) \left(\frac{T_p}{T_3} \right)} - b_2 \right) \quad \text{eq.02} \quad C_{PTS} = \frac{M_r}{V}$$

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 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.: -	TERMÔMETRO: ECOTE017 BARÔMETRO: ECOBR001 Outros (especificar): -

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 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$	eq.02 $Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$	eq.03 $Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$	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 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$	eq.02 $Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$	eq.03 $Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$	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 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$	eq.02 $Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$	eq.03 $Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$	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 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$	eq.02 $Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$	eq.03 $Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$	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
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input checked="" 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:	ECOTE017
BARÔMETRO:	ECOBR001
Outros (especificar):	-

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

eq.01 $\frac{P_0}{P_3} = \left(1 - \frac{\Delta Hf}{P_3}\right)$	eq.02 $Q_r = \frac{1}{a_2} \times \left(\frac{P_0}{P_3} - b_2\right) \times \sqrt{T_3}$	eq.03 $Q_p = Q_r \times \left(\frac{P_3}{P_p}\right) \times \left(\frac{T_p}{T_3}\right)$	eq.04 $C_{PI} = \frac{M_r}{V_p}$
--	---	---	----------------------------------

7 - LIBERAÇÃO DE RESULTADOS

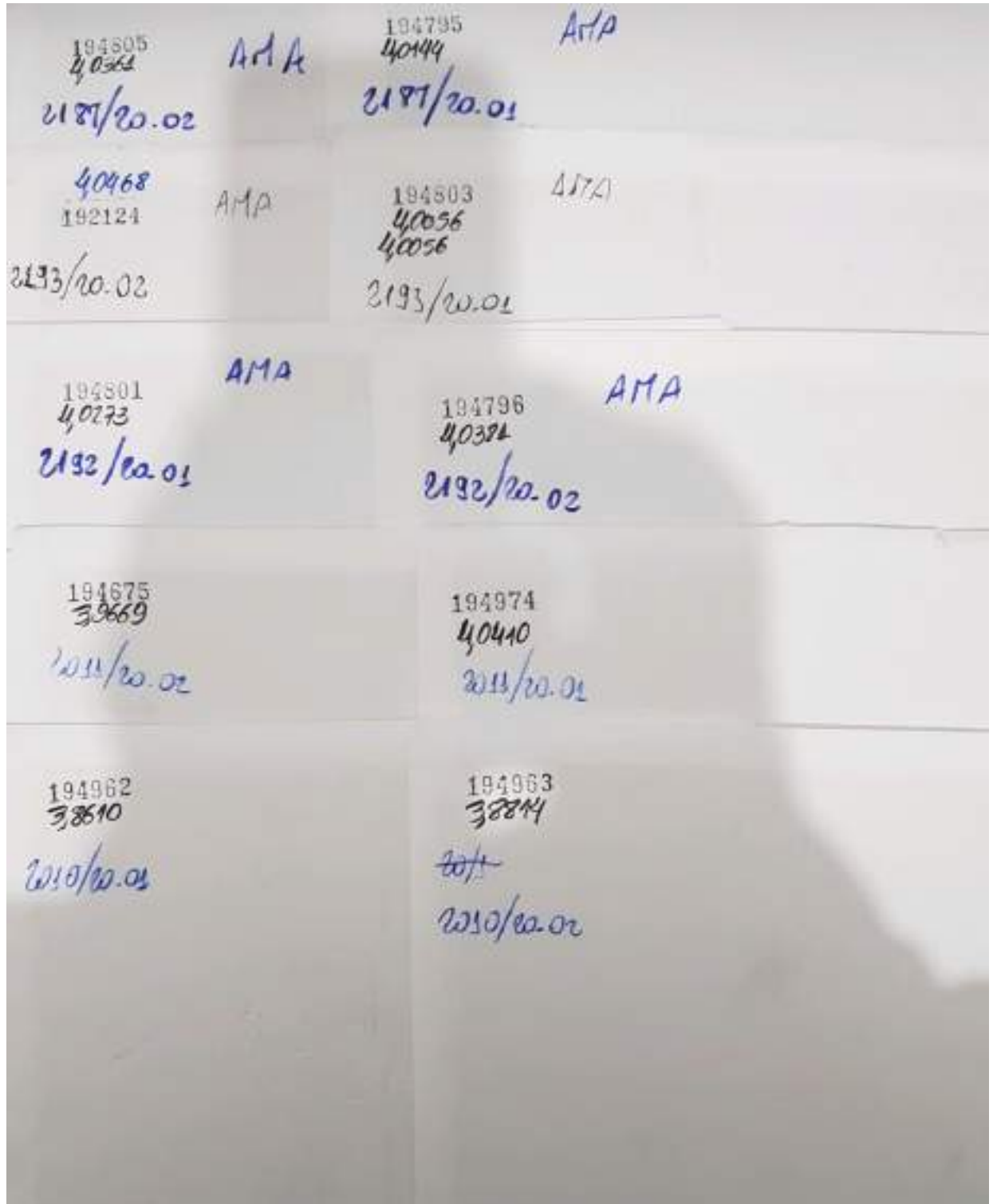
ALBERT
TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM

8 - APROVAÇÃO

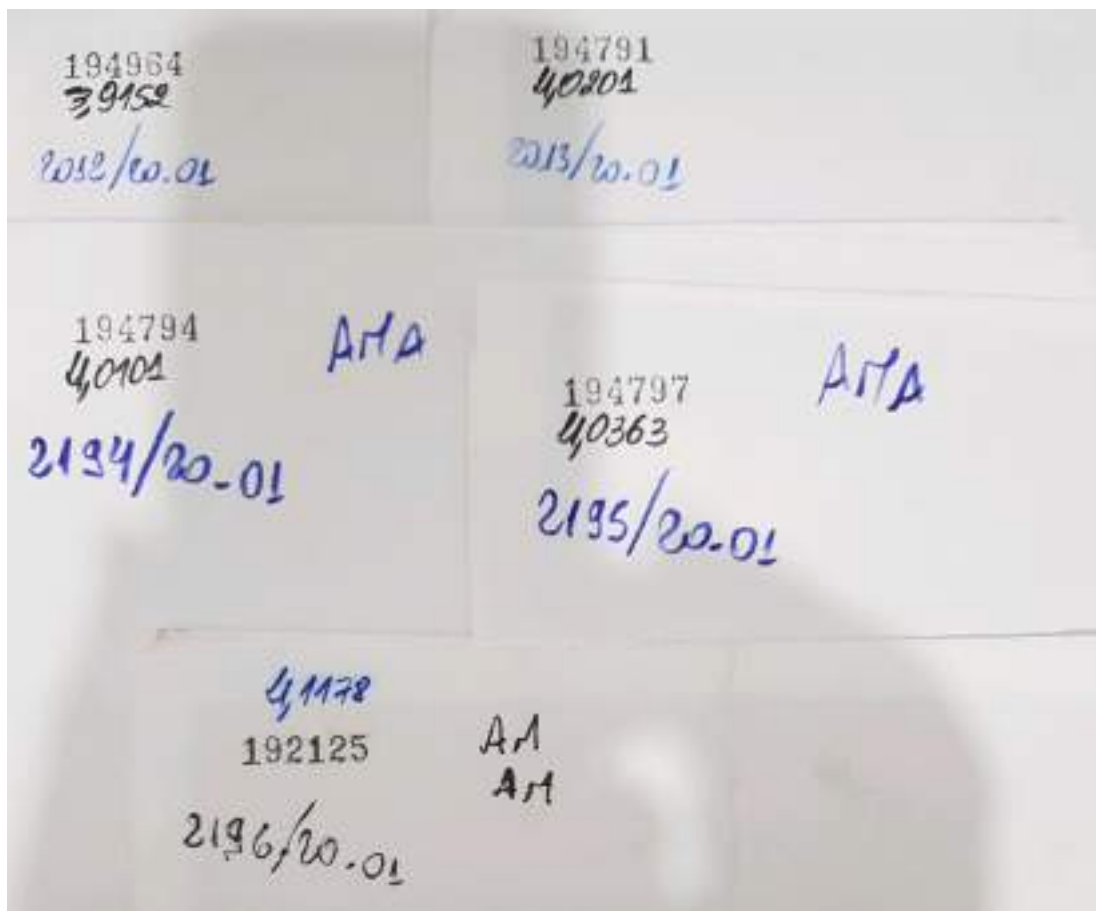
JUCÉLIO BRUZZI
Gerente Técnico CRQ - MG: 02406382 - 2ª Região

ANEXO D – FILTROS E CARTAS GRÁFICAS

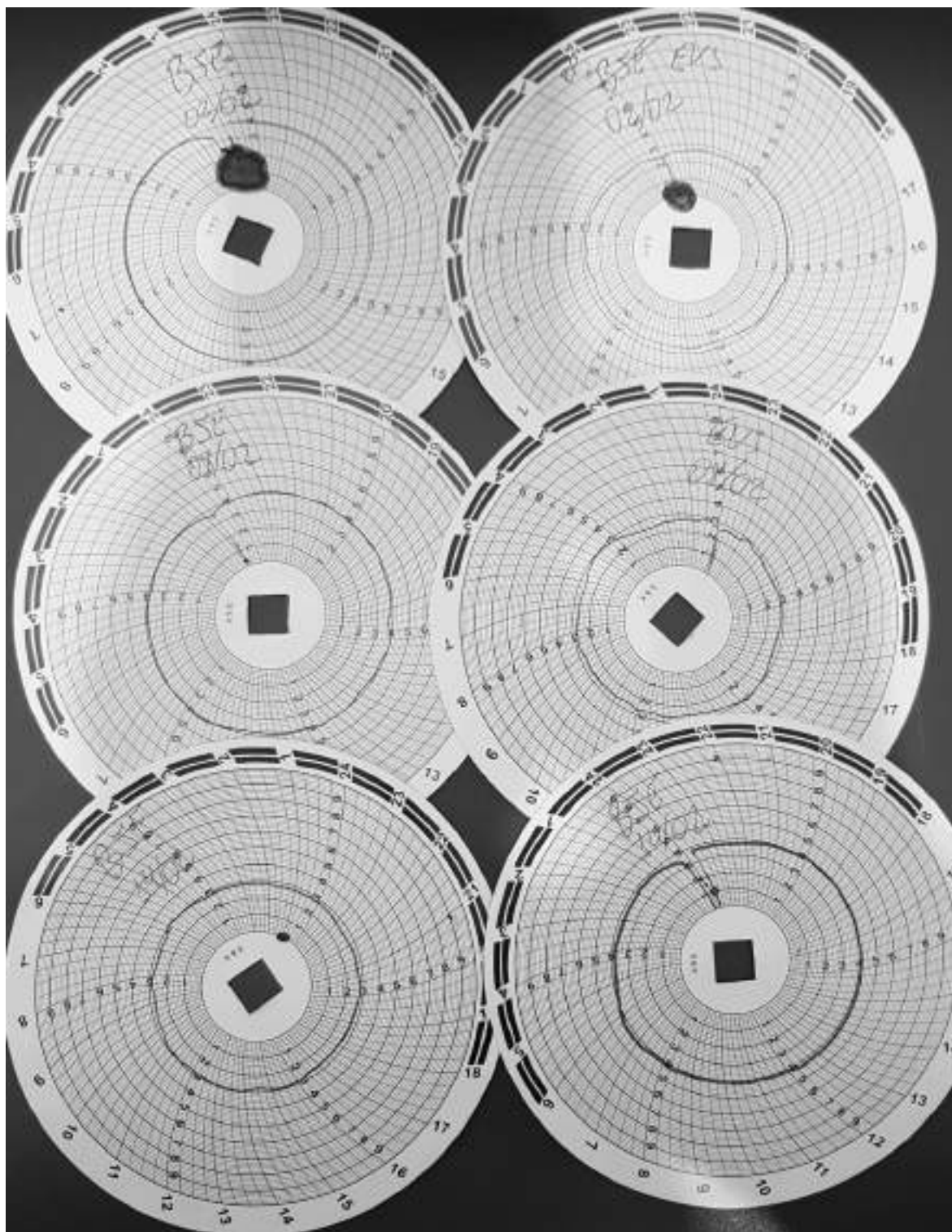
D.1 - FILTROS PTS

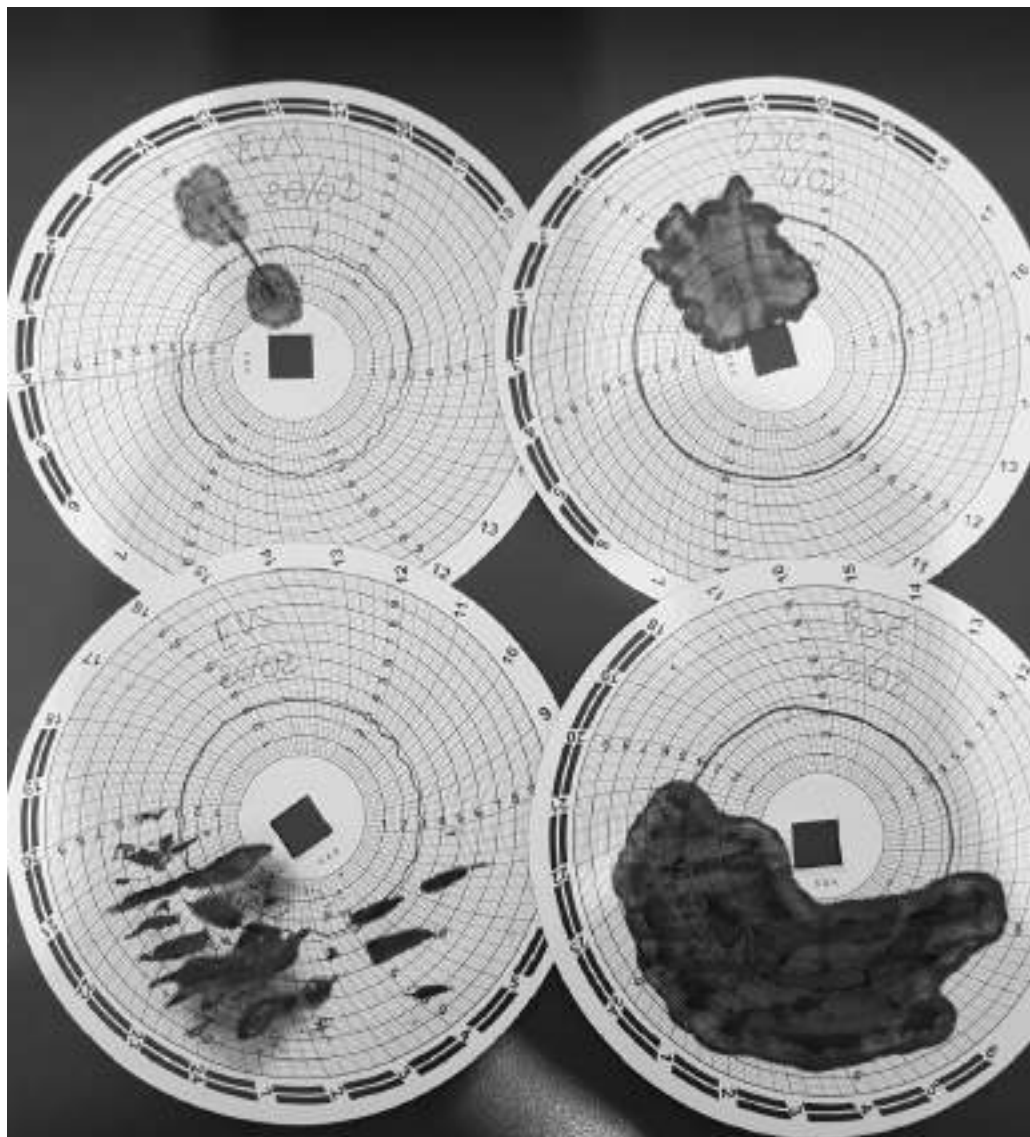


D.2 - FILTROS PI



D.3 – CARTAS GRÁFICAS





ANEXO E - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) – CREA - MG

Via do Contratante
Página 1/1

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

JUCELIO FRAGA BRUZZI
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
RGP: 1415006282
Registro: 04.0.000000472

2 Dados do Contrato

Contratante: **ARCELOR MITTAL BRASIL SA**
Logradouro: **AVENIDA AV CARUSUAI**
Complemento: **24ª ANDA**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
CEP: **58000110**
UF: **MG**
Data de início: **01/04/2019**
Valor: **6.000,00**
Data de entrega: **01/04/2019**
Tipo de contrato: **PREÇO JUDICIAL DE DIREITO PRIVADO**
CNPJ: **17.469.701/0001-77**
Nº: **001115**
COP: **30110915**

3 Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA AV CARUSUAI**
Complemento: **24ª ANDA**
Cidade: **BELO HORIZONTE**
UF: **MG**
Data de início: **01/04/2019**
Finalidade: **AMBIENTAL**
Proprietário: **ARCELOR MITTAL BRASIL S/A**
CNPJ: **17.469.701/0001-77**
Nº: **001115**
COP: **30110915**

4 Atividade Técnica

Atividade Técnica	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA		
ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	0.00	h/a

Após concluído das atividades técnicas o profissional deverá fornecer a baixa desta ART

5 Observações
PRATICAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (ARÍDIO, VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR)

6 Destinações

7 Critérios de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinatura

Declaro ser verdadeiro as informações acima
 [Assinatura] de [Data] de [Ano]
JUCELIO FRAGA BRUZZI RGP: 1415006282

9 Vistoriação

A ART é válida somente quando emitida, mediante apresentação do comprovante de pagamento da contribuição ao CREA
 A autenticidade do documento poderá ser verificada em: www.crea-mg.org.br ou www.crea.org.br
 A gestão da via assinada de ART para de responsabilidade do profissional e do contratante e não o objetivo do documento é validar a atividade.

VALOR DA TAXA DE REGISTRO: R\$ 100,00. DATA DE VIGÊNCIA: 01/04/2019.

CREA-MG
www.crea-mg.org.br | 8000 0912700

Valor da ART: **R\$ 30** Registrada em: **24/04/2019** Valor Pago: **R\$ 30** Número Número: **0000000005008461**

- 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 Nº.:	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 nº 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução nº 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8º, 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
	<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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

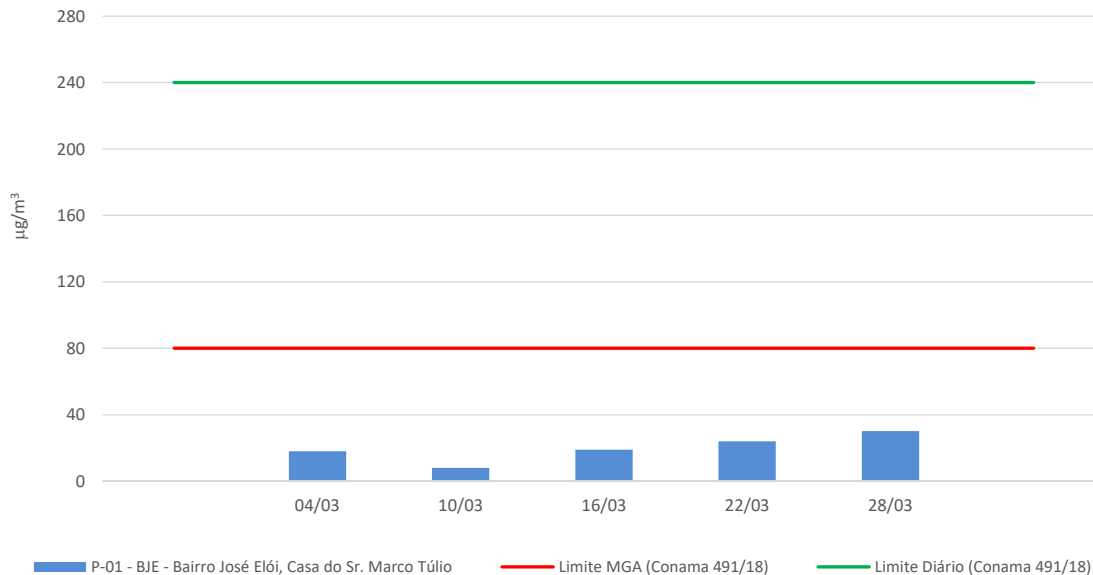
6.2. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM₁₀)
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

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/m³ (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**

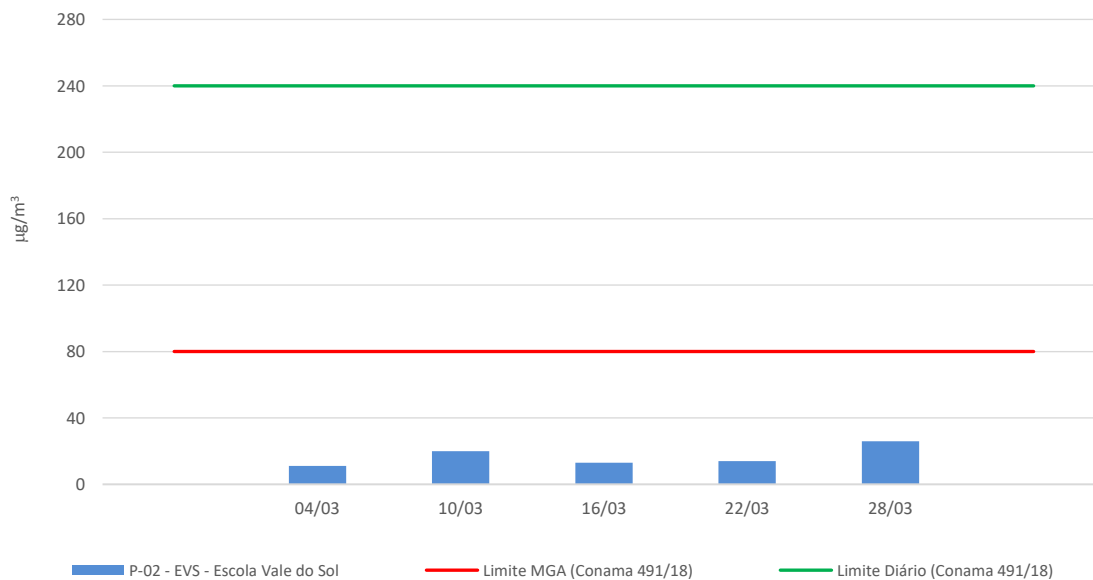
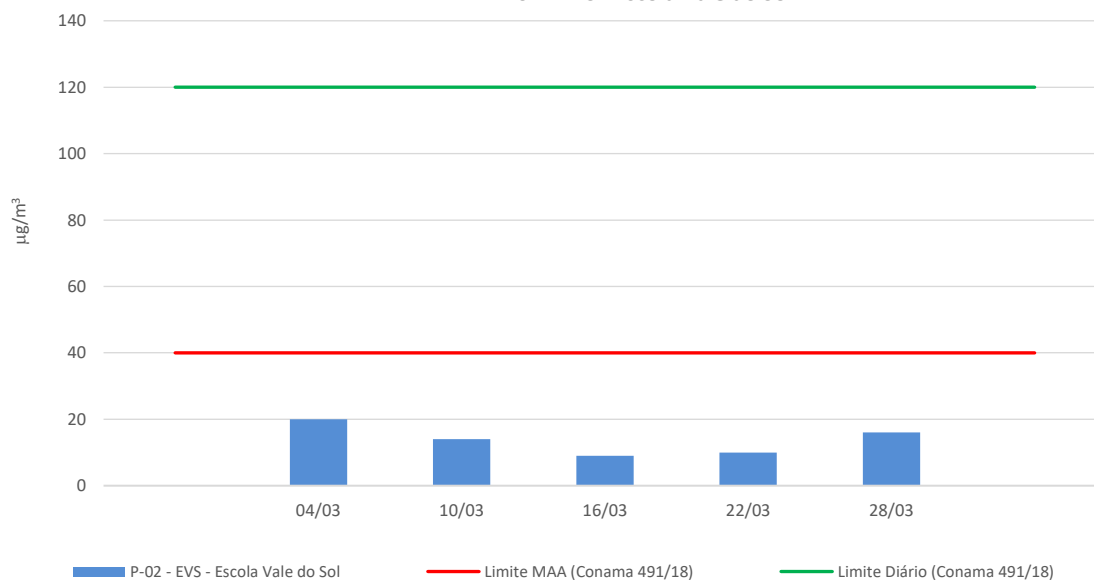


Gráfico 7.3 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PM10
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol



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. 062.059.222.00-51

Trabalho sob controle
12212

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº **552A19** Pág 1/1

Dados do cliente

Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Lda
 Endereço: Rua Hamacek, 122 - Bairro Lucília - João Monlevade/MG
 Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGVPTS

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
 Código do N.º: **ECOCPE03** Código do CPV: **CPV-0542** Código do Manômetro: **ECOCPE03**

Informações básicas

Data do ensaio: 26/05/2019
 Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
 Umidade Relativa local: 71 % UR
 Pressão atm. local (P_a): 865 mmHg

Padrões de referência e método empregados

Descrição	Rotulagem	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código	AT-IV52	AT-TP03	AT-CP02	NBR 5547:1997
Certificação nº	198846	6171-00020	5771-06631/02	Item 4.3.2
Válida até	30/03/20	30/03/20	30/03/20	IT08 Rev. 02
Retificadora	RSC - CAL 045	RSC - CAL 0225	RSC - CAL 0225	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e G1

$$a_1 = 1,8988 \pm 0,0288$$

$$b_1 = -3,0056 \pm 0,0184$$

$$r_1 = 0,9998$$

$$V_1 = a_1 \cdot Q_1 + b_1$$

$$Q_1 = \frac{1}{a_1} \left(\frac{V_1 - b_1}{r_1} - \frac{V_2 - b_2}{r_2} \right)$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_1 = 0,5288 \times (\Delta H(P_a, T_a))^0,5 - (-0,0030)$$

Q₁ = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
 ΔH = Pressão diferencial no CPV (em H₂O) T_a = Temperatura ambiente local (°C)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e G2

$$a_2 = 3,0323 \pm 0,0395$$

$$b_2 = -0,0670 \pm 0,0295$$

$$r_2 = 0,9998$$

$$V_2 = a_2 \cdot Q_2 + b_2$$

$$Q_2 = \frac{1}{a_2} \left(\frac{V_2 - b_2}{r_2} - \frac{V_1 - b_1}{r_1} \right)$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:

$$Q_2 = 0,2665 \times (\Delta H(P_a, T_a))^0,5 - (-0,0020)$$

Q₂ = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
 P_a = Pressão atmosférica local (em Hg)

A incerteza expandida de Q₁ e Q₂ é de ±0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência - k = 2,00

Q ₁ (m³/min)	Q ₂ (m³/min)	Q ₃ (m³/min)	Diferença V2
0,9607	1,6937	0,7667	2,3347
1,1278	2,1935	0,9543	3,9899
1,3923	2,6246	1,2649	3,8205
1,6011	3,0256	1,5823	4,1306
1,8206	3,3934	1,9603	4,8972
2,1870	4,8948	2,8977	5,5901

Equações usadas

$$Q_1 = \frac{V_1 - b_1}{a_1}$$

$$V_1 = a_1 \cdot Q_1 + b_1$$

$$Q_2 = \frac{V_2 - b_2}{a_2}$$

$$V_2 = a_2 \cdot Q_2 + b_2$$

Curva de calibração do CPV

Bele Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO

REPROVADO

UTILIZAR SOB CONDIÇÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26/05/19

OBS: -

Fcoel Lemos
Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, 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 autorização 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:	195381						
LOCAL DA ESTAÇÃO:	BUE - BAIRRO JOSE ELOI - CASA DO SR. MARCO TULIO			Nº DA AMOSTRA:	271220-01						
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECHOV020			INCLINAÇÃO (α):	1,5912						
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19			INTERSEÇÃO (β):	-0,3598						
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 16019			DEFLEXO DE USO (D):	2,8						
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	03/03/20		HORÁRIO:	0:00						
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	03/03/20		HORÁRIO:	0:00						
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM											
PARÂMETRO			SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial			Ur in	%	90						
Umidade 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						
Horâmetro inicial			HI	1100 h	4534,32						
Horâmetro final			HF	1100 h	4558,32						
Massa de PTS retida no filtro			M ₁₅	mg	43,10						
DEFLEXOES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXOES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³				
D1	5,6	60	1,647	98,93	D14	5,6	60	1,647	98,93		
D2	5,4	60	1,622	97,29	D15	5,6	60	1,647	98,93		
D3	5,4	60	1,622	97,29	D16	5,7	60	1,650	99,59		
D4	5,4	60	1,622	97,29	D17	5,7	60	1,650	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	1,650	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:	5,54	Op média (m³/min):		1,640		
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, visibilidade; 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	300,2						
Tempo decorrido de amostragem			t	min.	1440,0						
Pressão barométrica média			P ₁	mmHg	699,0						
Massa de PTS retida no filtro			M ₁₅	µg	43.100,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)			V	m³	2.360,89						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)			C _{PTS}	µg/m³	18						
Incerteza Expandida			U	%	± 15,77						
Fator de Aborngência			k	-	2,43						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS											
RICARDO ALVES				EUGÊNIO PACELLI				JUCELIO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM				TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS				APPROVAÇÃO DOS RESULTADOS			

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FD-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:	195385						
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):	-0,3598						
CERTIFICAÇÃO Nº:	CVA 16019			DEFLEXO DE USO (D):	2,8						
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/03/20		HORÁRIO:	0:00						
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	15/03/20		HORÁRIO:	0:00						
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM											
PARÂMETRO			SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial			Ur in	%	48						
Umidade 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						
Horâmetro inicial			HI	1100 h	4582,35						
Horâmetro final			HF	1100 h	4606,35						
Massa de PTS retida no filtro			M ₁₅	mg	42,85						
DEFLEXOES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXOES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³				
D1	5,4	60	1,607	96,29	D14	5,0	60	1,554	92,71		
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	98,21		
D8	5,5	60	1,619	97,16	D21	5,9	60	1,659	100,14		
D9	5,4	60	1,607	96,29	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		
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, visibilidade; 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	304,9						
Tempo decorrido de amostragem			t	min.	1440,0						
Pressão barométrica média			P ₁	mmHg	699,0						
Massa de PTS retida no filtro			M ₁₅	µg	42.850,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)			V	m³	2.329,77						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)			C _{PTS}	µg/m³	18						
Incerteza Expandida			U	%	± 15,63						
Fator de Aborngência			k	-	2,37						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS											
RICARDO ALVES				EUGÊNIO PACELLI				JUCELIO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM				TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS				APPROVAÇÃO DOS RESULTADOS			

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
FD-023-06
Página 01 de 01



RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°:	19592
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	271620-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007	INCLINAÇÃO (α):	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β):	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA 161/19	DEFLAÇÃO 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	Hf	1/100 h	12120,70
Horímetro final	Hf	1/100 h	12124,71
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	mg	27,25

DEFLAÇÕES

DEFLAÇÃO	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLAÇÃO	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	<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.

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	303,3
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	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 Abrangência	k	-	2,16

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
---------------	-----------------	----------------

EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM: TRANSCRIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS: APROVAÇÃO DOS RESULTADOS:

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EODAR 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 N°:	19594
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	271620-02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV007	INCLINAÇÃO (α):	1,4093
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β):	0,1512
CERTIFICADO N°:	CVA 161/19	DEFLAÇÃO 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	36,1
Horímetro inicial	Hf	1/100 h	12124,71
Horímetro final	Hf	1/100 h	12148,72
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀₃	mg	52,10

DEFLAÇÕES

DEFLAÇÃO	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLAÇÃO	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	<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.

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	303,6
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	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 Abrangência	k	-	2,37

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
---------------	-----------------	----------------

EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM: TRANSCRIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS: APROVAÇÃO DOS RESULTADOS:

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EODAR MONITORAMENTO AMBIENTAL. Página 01 de 01. FO-023-06

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALVÉIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°:	194650
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	271620-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (α):	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β):	0,6108
CERTIFICADO N°:	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	Hf	1/100 h	409,40
Horímetro final	Hf	1/100 h	433,41
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	mg	26,50

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
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.

4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T _s	K	299,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	cmH ₂ O	24,25
Pressão diferencial média do filtro	ΔHf	mmHg	17,35
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	706,0
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁₀ P ₂	adm	0,975
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	µg	26.500,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,60
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 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:

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EODAR MONITORAMENTO AMBIENTAL. Página 01 de 01. FO-058-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALVÉIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°:	194656
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	271620-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (α):	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β):	0,6108
CERTIFICADO N°:	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	Hf	1/100 h	433,42
Horímetro final	Hf	1/100 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	<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.

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	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 ₁₀ P ₂	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 Abrangência	k	-	2,02

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS

RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCÉLIO BRUZZI
---------------	-----------------	----------------

EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM: TRANSCRIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS: APROVAÇÃO DOS RESULTADOS:

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EODAR MONITORAMENTO AMBIENTAL. Página 01 de 01. FO-058-05

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	2719/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (α)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β ₀)	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	ΔH I	cmH ₂ O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔH 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 298 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	2720/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (α)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β ₀)	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	ΔH I	cmH ₂ O	27,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔH 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 298 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	2721/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (α)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β ₀)	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

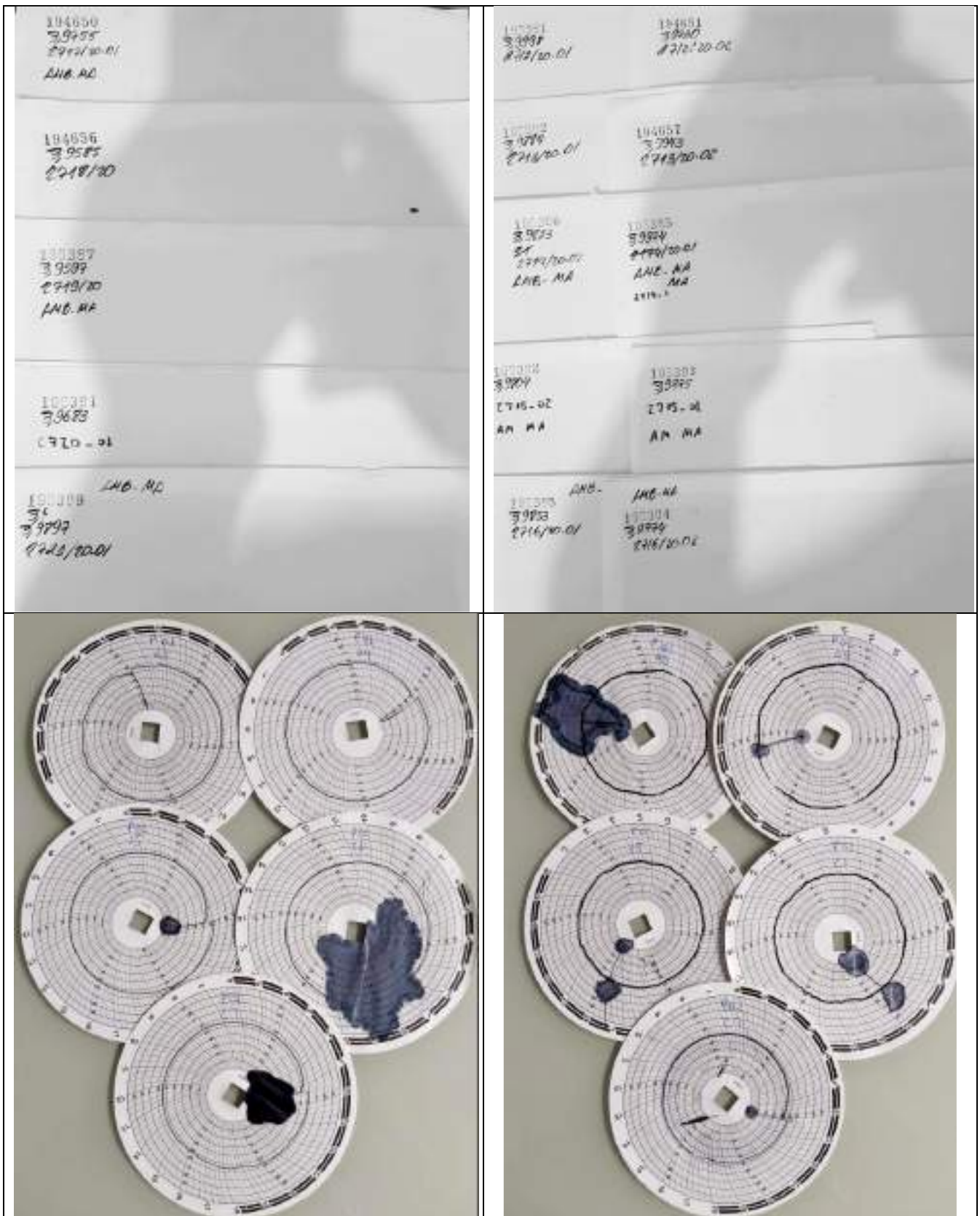
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	74
Umidade Relativa Final	Ur F	%	42
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	25,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	36,5
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	27,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔH 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 checked="" 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	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 298 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)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Via do Contratante
Folha 1/1

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico

JUCELIO FRAGA BRUNZI
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
RSP: 1415006232
Registro: 04.0.000009472

2 Dados do Contrato

Contratante: **ARCELOR MITTAL BRASIL SA** CNPJ: 17.469.701/0001-77
Logradouro: **AVENIDA AV CARUSUAI** Nº: 001115
Complemento: **24ª ANDA** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
Código de Obra: **5800001110** Data de início: **01/04/2019**
Valor: **6.000,00** Tipo de contrato: **PREÇO JUDICIAL DE DIREITO PRIVADO**

3 Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA AV CARUSUAI** Nº: 001115
Complemento: **24ª ANDA** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
Data de início: **01/04/2019** Data de término: **01/04/2023**
Finalidade: **AMBIENTAL**
Proprietário: **ARCELOR MITTAL BRASIL S/A** CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	06	h/a

Após concluído das atividades técnicas o profissional deverá fornecer a baixa desta ART

5 Observações
ANOTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (ARMA), VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR

6 Destacadas

7 Critérios de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinatura

Declaro ser verdadeiro as informações acima

Jucelio Fraga Brunzi em 26 de Abril de 2019

JUCELIO FRAGA BRUNZI RSP: 1415006232

ARCELOR MITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77

Valor da ART: **R\$ 36** Registrada em: **24/04/2019** Valor Pago: **R\$ 36**

9 Verificação

A ART é válida somente quando emitida, mediante apresentação do comprovante de pagamento da contribuição ao CREA

A autenticidade do documento poderá ser verificada em: www.crea-mg.org.br ou www.crea.org.br

A gestão da via assinada de ART para a responsabilidade do profissional e do contratante tem o objetivo de documentar o vínculo laboral.

UNIDADE: 04 (064) ED. BRUNZI, 20 - BARR. DE SÃO JOÃO - BELO HORIZONTE, MG

CREA-MG
www.crea-mg.org.br | 8000 0912702

- 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 Nº.:	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 nº 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução nº 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8º, 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 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 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)





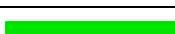
P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio						
Código Amostra	Data	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	IQA	Qualidade do Ar	Cor de Referência	Limite Conama 491/18
4015/20-01	02/04/20	20	3	BOA		240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Concentração Máxima Diária).
4016/20-01	08/04/20	23	4	BOA		
4017/20-01	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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

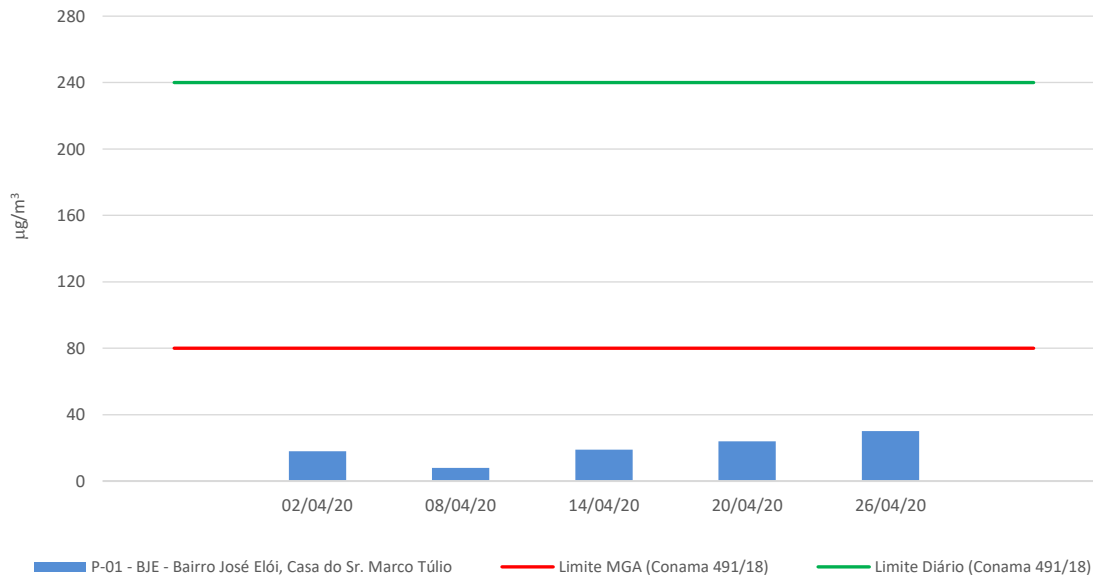
6.2. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM₁₀)
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

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/m³ (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**

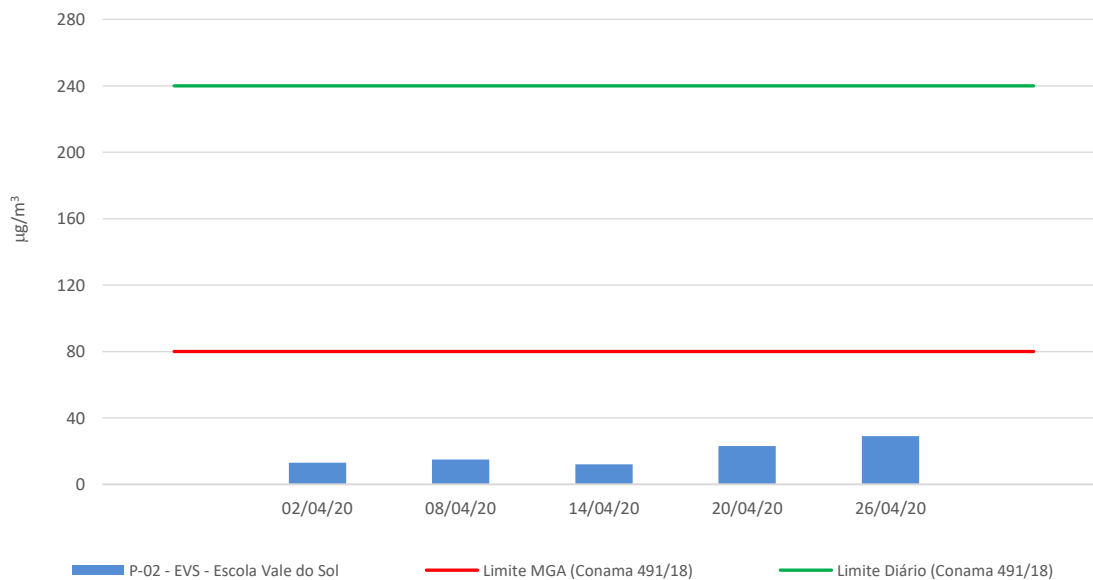
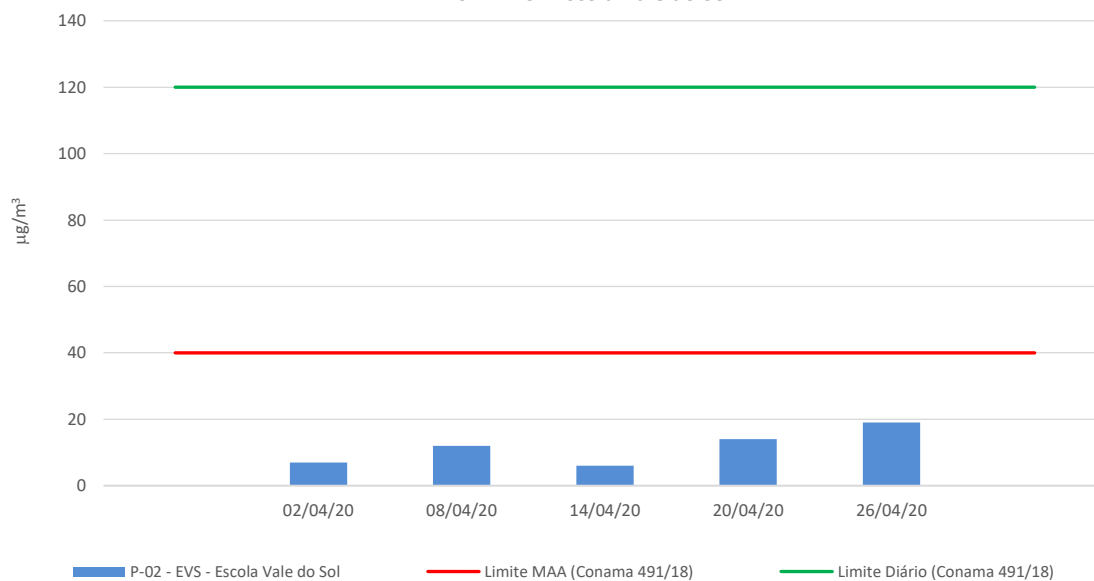


Gráfico 7.3 - Concentrações de Partículas Inaláveis - PM10
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol



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

Trabalho
Nº: 552A19
CRL: 8811

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº **552A19** Pág 1/1

Dados do cliente:
 Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Lda
 Endereço: Rua Hamacek, 122 - Bairro Lucília - João Monlevade/MG
 Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGVPTS

Equipamento ou sistema ensaiado:
 Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
 Código do Eq: **EC0CP003** Código do CPV: **CPV-0542** Código do Manômetro: **EC0CP003**

Informações básicas:
 Data de ensaio: 26/05/2019
 Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
 Umidade Relativa local: 71 % UR
 Pressão atm. local (P_a): 865 mmHg

Padrões de referência e método empregados:

Descrição	Rotômetro	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código	AT 1M52	AT TP03	AT-CP02	NBR 5547:1997
Certificado nº	198846	6171-00020	5771-06031/02	Item 4.3.2
Válida até	30/03/20	30/03/20	30/03/20	IT08 Rev. 02
Referencial base	RSC - CAL 045	RSC - CAL 2225	RSC - CAL 0225	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Qa

$$a_1 = 1,8988 \pm 0,0288$$

$$b_1 = -3,0056 \pm 0,0184$$

$$r_1 = 0,9998$$

$$Q_a = \frac{1}{r_1} \left(\sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}} - a_1 \right)$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:
 $Q_a = 0,6268 \times \left(\Delta H (T_a / P_a) \right)^{0,5} - (-0,0030)$

Q_a = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
 ΔH = Pressão diferencial no CPV (em H₂O) T_a = Temperatura ambiente local (K)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Qp

$$a_2 = 3,0323 \pm 0,0395$$

$$b_2 = -0,0670 \pm 0,0295$$

$$r_2 = 0,9998$$

$$Q_p = \frac{1}{r_2} \left(\sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}} - a_2 \right)$$

Equação simplificada da vazão do calibrador:
 $Q_p = 0,2665 \times \left(\Delta H (T_a / P_a) \right)^{0,5} - (-0,0020)$

Q_p = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
 P_a = Pressão atmosférica local (em 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

Qa (m³/min)	QH (Y1)	Qp (m³/min)	QH corrigido (Y2)
0,9660	1,6937	0,3667	1,3347
1,1276	2,1935	0,5643	1,8819
1,3923	2,6246	0,7649	2,3225
1,6011	3,0256	0,9623	2,7406
1,8206	3,3934	1,1603	3,1572
2,1870	3,8948	1,3577	3,5501

Equações usadas

$$Q_a = \frac{P}{T}$$

$$P = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}}$$

$$Q_a = Q_p \cdot \frac{P}{P_0} = \frac{298}{760}$$

$$P_0 = \sqrt{\Delta H \cdot \frac{T_a}{P_a}} = \frac{298}{760}$$

Curva de calibração do CPV

Bele Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO

REPROVADO

UTILIZAR SOB CONDIÇÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26/05/19

OBS: -

Paulo Roberto
Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, 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 autorização é proibida.



RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1- DADOS GERAIS

CLIENTE: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDARAÉ FILTRO Nº: 198914
 LOCAL DA ESTAÇÃO: RUC - BAIRRO JOSE ELIO - CASA DO SR. MARCO TILIO Nº DA AMOSTRA: 401620/01
 IDENTIFICAÇÃO DO AGV: ECHOV07 INCLINAÇÃO (α): 1.5912
 ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV: 01/11/19 INTERSEÇÃO (β): -0.3588
 CERTIFICADO Nº: CVA 161/19 DEFLEXÃO DE USO (D): 2,8
 INÍCIO DA AMOSTRAGEM: DATA: 28/04/20 HORÁRIO: 0:00
 TÉRMINO DA AMOSTRAGEM: DATA: 28/04/20 HORÁRIO: 0:00

2- DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
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
Horâmetro inicial	Hf	1100 h	4702,42
Horâmetro final	Hf	1100 h	4775,40
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	mg	73,80

DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	4,5	60	1.453	87,17	D14	4,4	60	1.452	88,50
D2	4,5	60	1.457	89,54	D15	4,4	60	1.452	88,50
D3	4,5	60	1.456	89,75	D16	4,5	60	1.456	89,75
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	89,75
D6	4,6	60	1.510	90,59	D19	4,7	60	1.524	91,43
D7	4,7	60	1.624	91,43	D20	4,7	60	1.524	91,43
D8	4,5	60	1.456	89,75	D21	4,4	60	1.452	88,50
D9	4,6	60	1.510	90,59	D22	4,4	60	1.452	88,50
D10	4,6	60	1.510	90,59	D23	4,4	60	1.452	88,50
D11	4,6	60	1.510	90,59	D24	4,4	60	1.452	88,50
D12	4,6	60	1.510	90,59	D25	4,5	58,8	1.456	87,96
D13	4,6	60	1.510	90,59	D média:	4,52	Op média (m ³ /min):	1.458	

3- CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM 1 2 3 4
 TÉRMINO DA AMOSTRAGEM 1 2 3 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	302,2
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1498,8
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	699,0
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	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	TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECDAR 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 ANDARAÉ FILTRO Nº: 198888
 LOCAL DA ESTAÇÃO: BVS - ESCOLA VALE DO SOL Nº DA AMOSTRA: 401520/02
 IDENTIFICAÇÃO DO AGV: ECHOV07 INCLINAÇÃO (α): 1.4993
 ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV: 31/11/19 INTERSEÇÃO (β): 0.1512
 CERTIFICADO Nº: CVA 161/19 DEFLEXÃO DE USO (D): 3,8
 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	%	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	36,1
Horâmetro inicial	Hf	1100 h	12148,72
Horâmetro final	Hf	1100 h	12172,73
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	mg	24,75

DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	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	0,6	1.346	0,81
D13	4,8	60	1.361	81,69	D média:	4,66	Op média (m ³ /min):	1.339	

3- CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM 1 2 3 4
 TÉRMINO DA AMOSTRAGEM 1 2 3 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	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 ₁₀	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	%	+ 12,59
Fator de Abrandagem	k	-	2,14

5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS

RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECDAR 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 ANDARAÉ FILTRO Nº: 198991
 LOCAL DA ESTAÇÃO: BVS - ESCOLA VALE DO SOL Nº DA AMOSTRA: 401620/02
 IDENTIFICAÇÃO DO AGV: ECHOV07 INCLINAÇÃO (α): 1.4993
 ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV: 01/11/19 INTERSEÇÃO (β): 0.1512
 CERTIFICADO Nº: CVA 161/19 DEFLEXÃO DE USO (D): 3,8
 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	%	61
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	37,8
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	27,2
Horâmetro inicial	Hf	1100 h	12172,73
Horâmetro final	Hf	1100 h	12196,73
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	mg	28,90

DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	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	1.325	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	4,8	60	1.368	82,27	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	0,0	1.293	0,00
D13	4,8	60	1.373	82,35	D média:	4,62	Op média (m ³ /min):	1.343	

3- CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM 1 2 3 4
 TÉRMINO DA AMOSTRAGEM 1 2 3 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	302,5
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	706,0
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	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	TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECDAR 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 ANDARAÉ FILTRO Nº: 198991
 LOCAL DA ESTAÇÃO: BVS - ESCOLA VALE DO SOL Nº DA AMOSTRA: 401720/02
 IDENTIFICAÇÃO DO AGV: ECHOV03 INCLINAÇÃO (α): 1.4582
 ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV: 13/04/20 INTERSEÇÃO (β): 0.2376
 CERTIFICADO Nº: CVA 074/20 DEFLEXÃO DE USO (D): 4,3
 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	%	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
Horâmetro inicial	Hf	1100 h	12196,73
Horâmetro final	Hf	1100 h	12220,79
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	mg	25,10

DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	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	1.355	81,31	D15	5,5	60	1.384	83,01
D3	5,5	60	1.384	83,01	D16	5,6	60	1.397	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
D7	5,2	60	1.341	80,44	D20	6,0	60	1.452	87,14
D8	5,3	60	1.355	81,31	D21	6,0	60	1.452	87,14
D9	5,3	60	1.355	81,31	D22	6,0	60	1.452	87,14
D10	5,3	60	1.355	81,31	D23	6,0	60	1.452	87,14
D11	5,3	60	1.355	81,31	D24	6,0	60	1.452	87,14
D12	5,3	60	1.355	81,31	D25	6,0	3,6	1.452	5,23
D13	5,3	60	1.355	81,31	D média:	5,60	Op média (m ³ /min):	1.397	

3- CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM 1 2 3 4
 TÉRMINO DA AMOSTRAGEM 1 2 3 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	302,6
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1443,6
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	µg	25.100,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	2.014,27
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	12,46
Incerteza Expandida	U	%	+ 11,72
Fator de Abrandagem	k	-	2,32

5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS

RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELLI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECDAR 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 N°:	195891																																																																																																																																											
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	401820-01																																																																																																																																											
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003	INCLINAÇÃO (α):	1,4582																																																																																																																																											
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (β):	0,2376																																																																																																																																											
CERTIFICADO N°:	CVA 07420	DEFLEXÃO DE USO (D):	4,3																																																																																																																																											
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	%	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																																																																																																																																											
Horâmetro inicial	Hf	1100 h	12230,79																																																																																																																																											
Horâmetro 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>5,3</td><td>60</td><td>1.350</td><td>80,99</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>1.350</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>60</td><td>1.447</td><td>86,80</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	5,3	60	1.350	80,99	D15	5,5	60	1.378	82,69	D3	5,5	60	1.378	82,69	D16	5,5	60	1.350	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	60	1.447	86,80	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	5,3	60	1.350	80,99	D15	5,5	60	1.378	82,69																																																																																																																																					
D3	5,5	60	1.378	82,69	D16	5,5	60	1.350	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	60	1.447	86,80																																																																																																																																					
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 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 _a	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	22,7																																																																																																																																											
Incerteza Expandida	U	%	± 11,87																																																																																																																																											
Fator de Abrandência	k	-	2,37																																																																																																																																											
5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																														
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELI	JUCÉLIO 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 N°:	195891																																																																																																																																											
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	401820-02																																																																																																																																											
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOHV003	INCLINAÇÃO (α):	1,4582																																																																																																																																											
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (β):	0,2376																																																																																																																																											
CERTIFICADO N°:	CVA 07420	DEFLEXÃO DE USO (D):	4,3																																																																																																																																											
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/04/20	HORÁRIO:	0:00																																																																																																																																											
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 26/04/20	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																																																																																																																																											
Horâmetro inicial	Hf	1100 h	12244,79																																																																																																																																											
Horâmetro 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>60</td><td>1.451</td><td>87,06</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	60	1.451	87,06	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	60	1.451	87,06																																																																																																																																					
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 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 _a	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	27,7																																																																																																																																											
Incerteza Expandida	U	%	± 11,82																																																																																																																																											
Fator de Abrandência	k	-	2,37																																																																																																																																											
5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS																																																																																																																																														
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELI	JUCÉLIO 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 N°:	195854	
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	402020-01	
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	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	
TÉRMINO 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	
Horâmetro inicial	Hf	1/100 h	529,44	
Horâmetro 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 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 _a	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 _{1/P2}	adm	0,872	
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	%	± 47,16	
Fator de Abrandência	k	-	2,00	
5- NOME DOS RESPONSÁVEIS				
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELI	JUCÉLIO 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 N°:	195590	
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	402120-01	
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	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	
TÉRMINO 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	
Horâmetro inicial	Hf	1/100 h	553,45	
Horâmetro 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 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 _a	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 _{1/P2}	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	0,986	
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	%	± 28,5	
Fator de Abrandência	k	-	2,01	
5- NOME DOS RESPONSÁVEIS				
RICARDO ALVES	EUGÊNIO PACELI	JUCÉLIO 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 N°	195596
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA	4022/20-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM005	INCLINAÇÃO (α)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β)	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 fin	°C	32,4
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,4
Pressão diferencial final do filtro	ΔH 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	ΔH	cmH ₂ O	26,60
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	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	1.431,47
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 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)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β)	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 fin	°C	33,1
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔH 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	ΔH	cmH ₂ O	26,50
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	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 298 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)	5,8002
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	01/11/19	INTERSEÇÃO (β)	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

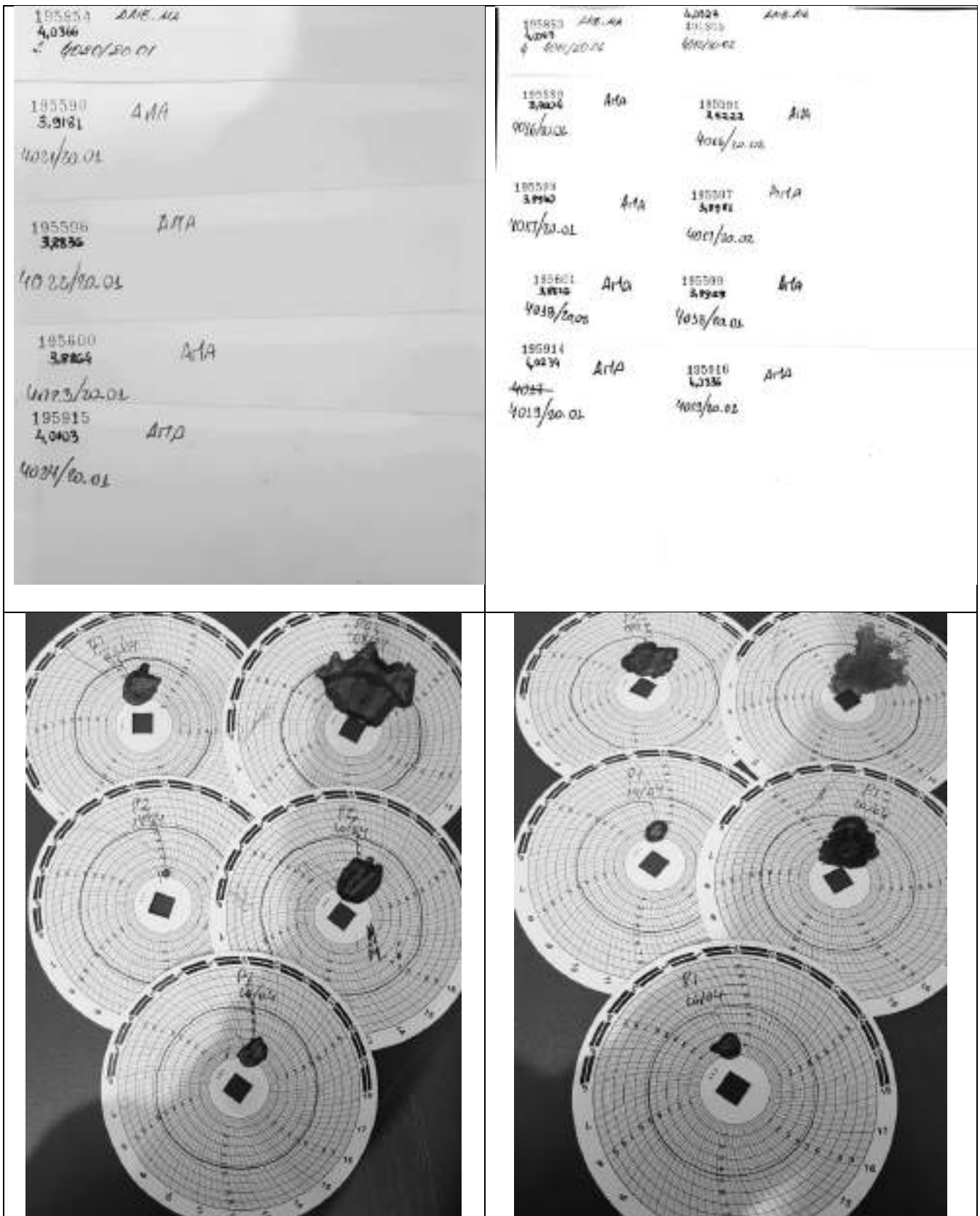
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	49
Umidade Relativa Final	Ur F	%	41
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	33,1
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	29,8
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔH 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	ΔH	cmH ₂ O	26,90
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,78
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 298 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)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Via do Contratante
Folha 1/1

CREA-MG
ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico

JUCELIO FRAGA BRUNZI
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
RFP: 1415006232
Registro: 04.0.000009472

2 Dados do Contrato

Contratante: **ARCELOR MITTAL BRASIL SA** CNPJ: 17.469.701/0001-77
Logradouro: **AVENIDA AV CARUSUAI** Nº: 001115
Complemento: **24ª ANDA** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
Código de Barras: **5800001110** Data de emissão: **01/04/2019**
Valor: **6.000,00** Tipo de contrato: **PREÇO JUDICIAL DE DIREITO PRIVADO**

3 Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA AV CARUSUAI** Nº: 001115
Complemento: **24ª ANDA** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
Data de início: **01/04/2019** Data de término: **01/04/2023**
Finalidade: **AMBIENTAL**
Proprietário: **ARCELOR MITTAL BRASIL S/A** CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	06	h/a

Após concluído das atividades técnicas o profissional deverá fornecer a baixa desta ART

5 Observações
ANOTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (ARMA), VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR

6 Destinações

7 Critérios de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinatura

Declaro ser verdadeiro as informações acima

Jucelio Fraga Brunzi em 26 de Abril de 2019

JUCELIO FRAGA BRUNZI RFP: 1415006232

ARCELOR MITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77

Valor da ART: **85,96** Registrada em: **24/04/2019** Valor Pago: **85,96**

9 Informações

- A ART é válida somente quando emitida, mediante apresentação do comprovante de pagamento da contribuição ao CREA

- A autenticidade do documento poderá ser verificada em: www.crea-mg.org.br ou www.crea.org.br

- A gestão da via assinada de ART para de responsabilidade do profissional e do contratante e não o objetivo do documento é validar o serviço.

UNIDADE: 14 (1464) RJ 001.430.01 - RUA: 90 - BRASÍLIA - RJ 20.030-001

CREA-MG

www.crea-mg.org.br | 8000.0912700

Número Nucleo: 0000000005000006

-
- 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 Nº.:	AR414-20
DATA DE ELABORAÇÃO	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 nº 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução nº 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8º, 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

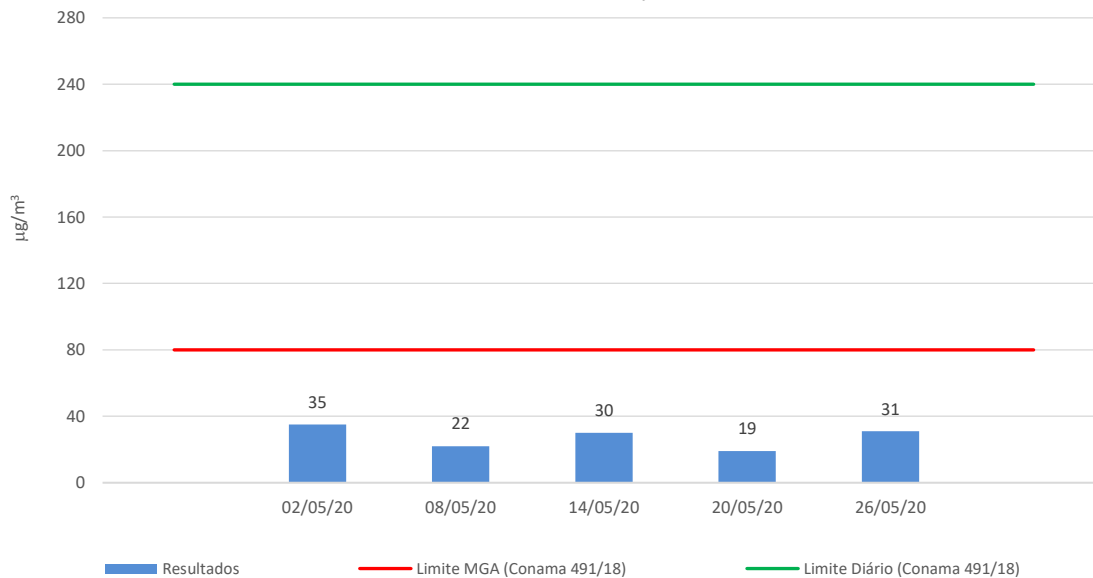


Gráfico 7.2 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

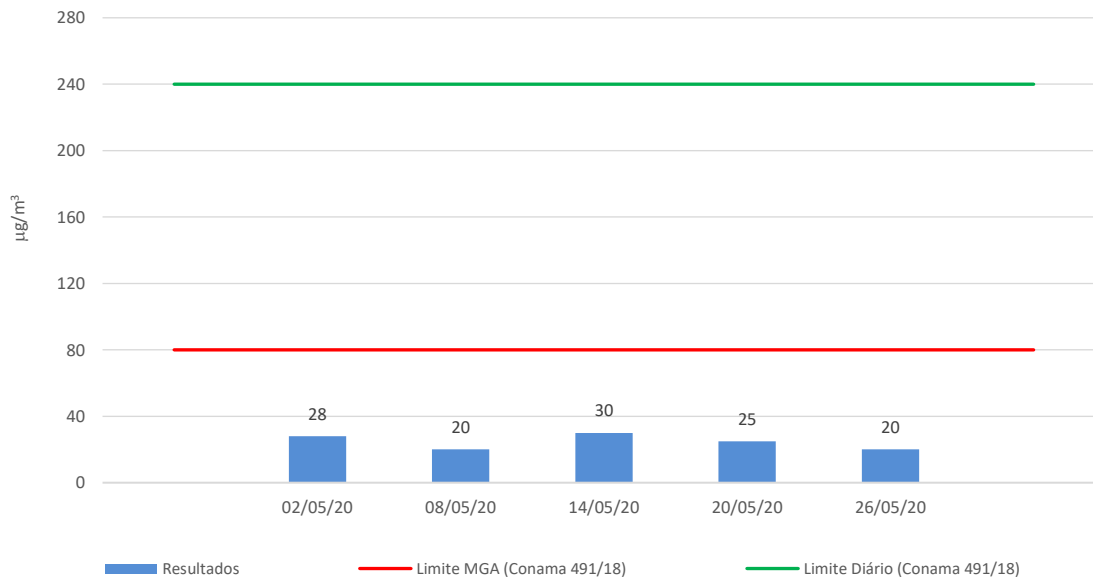
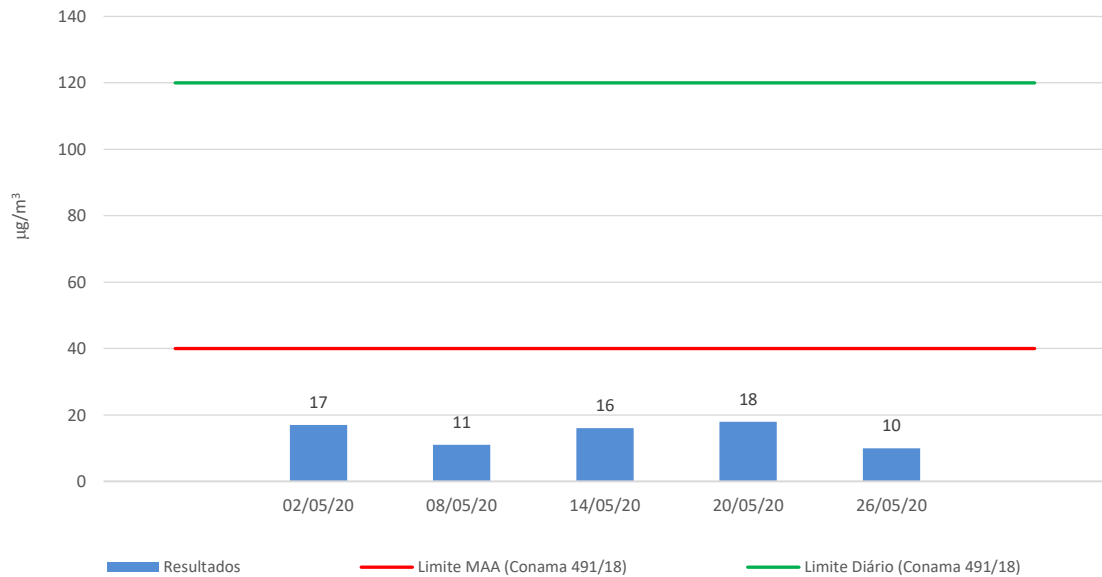


Gráfico 7.3 - Concentrações de Partículas Inaláveis - PM10
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol



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 CALBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ 03.580.240/0001-71 - INSC. EST. 062.059.222.00-51

Trabalha
uma norma?
12315

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº **552A19** Pág 1/1

Referência

Dados do cliente

Razão Social: Eocar Monitoramento Ambiental Lda
 Endereço: Rua Hamacek, 122 - Bairro Lucília - João Monlevade/MG
 Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGV/PTS

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
 Código do NIT: **ECOCPM03** Código do CPV: **CPV-0542** Código do Manômetro: **ECOCPM03**

Informações básicas

Data de emissão: 26/05/2019
 Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
 Umidade Relativa local: 71 % UR
 Pressão atm. local (P_a): 865 mmbar
 CG nº: 11119

Padrões de referência e métodos empregados

Descrição	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Descrição: RotoMeter	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código: AT-1102	AT-1109	AT-1102	ISO 9547-1:97
Certificado nº: 188448	6TT1-00020	5771-002122	Item 4.8.2
Válido até: Rev2020	abr2020	abr2020	ITDE Rev. 02
Reconhecimento: RSC - CAL 045	RSC - CAL 025	RSC - CAL 025	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Q1

$$a_1 = 1,8998 \pm 0,0288$$

$$b_1 = -3,0056 \pm 0,0184$$

$$r_1 = 0,9998$$

$$Q_1 = 0,5286 \times (\Delta H(Y_1 / P_a))^{0,5} - (-0,0030)$$

Q₁ = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
 ΔH = Pressão diferencial no CPV (em H₂O) T_a = Temperatura ambiente local (°C)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Q2

$$a_2 = 3,0323 \pm 0,0095$$

$$b_2 = -0,0670 \pm 0,0295$$

$$r_2 = 0,9998$$

$$Q_2 = 0,2655 \times (\Delta H(P_a / T_a))^{0,5} - (-0,0028)$$

Q₂ = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
 P_a = Pressão atmosférica local (em Hg)

A incerteza expandida de Q₁ e Q₂ é de ±0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de cobertura - k = 2,00

Dados para verificação da conexão

Qa	QH	Qp	QHcorrj
(m³/min)	Y1	Qp	Y2
0,9667	1,697	0,7667	1,3347
1,1276	2,1936	0,5643	3,9859
1,3023	2,6246	1,2649	3,6205
1,6011	3,6256	1,3623	4,1626
1,8026	3,3234	1,5603	4,8972
2,1670	4,9949	1,8477	5,8591

Equações usadas

$$Q_1 = \frac{Y_1}{a_1}$$

$$Q_2 = \frac{Y_2}{a_2}$$

$$Y_1 = \sqrt{\Delta H \times \frac{P_a}{T_a} + 290}$$

$$Y_2 = \sqrt{\Delta H \times \frac{P_a}{T_a} + 290}$$

Gráfico de calibração do CPV

Bele Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO

REPROVADO

UTILIZAR SOB COBRANÇA

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26/05/19

OBS: -

[Assinatura]

Felipe Lacerda
Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, 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 autorização é proibida.

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA				
1- DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE		FILTRIO Nº:	19691
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS- FERRO JOSE ELETRO-CASARDO SIC MERCU SULO		Nº DA AMOSTRA:	545720/01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOH003	INCLINAÇÃO (α):	2,0860	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (β):	-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	
Horâmetro inicial	H _i	1/100 h	4270,51	
Horâmetro final	H _f	1/100 h	4894,52	
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	61,30	
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				
Lenda: 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 _m	mmHg	714,0	
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	µg	61.300,00	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	2.000,54	
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₅	µg/m ³	30	
Incerteza Expandida	U	%	+ 11,95	
Fator de Abrandência	k	-	2,32	
5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS				
EVALDO JOSÉ		MAURÍCIO ANJOS		JUCELIO BRUIZZ
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:	19693
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS- ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA:	545720/02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOH003	INCLINAÇÃO (α):	1,4582	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (β):	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	29,3	
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	29,0	
Horâmetro inicial	H _i	1/100 h	1226,79	
Horâmetro final	H _f	1/100 h	1292,79	
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	57,00	
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				
Lenda: 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 _m	mmHg	714,0	
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	µg	57.000,00	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	2.030,61	
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₅	µg/m ³	28	
Incerteza Expandida	U	%	+ 11,61	
Fator de Abrandência	k	-	2,37	
5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS				
RICARDO ALVES		MAURÍCIO ANJOS		JUCELIO BRUIZZ
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:	19690
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS- ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA:	545720/02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOH003	INCLINAÇÃO (α):	1,4582	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (β):	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	
Horâmetro inicial	H _i	1/100 h	12292,79	
Horâmetro final	H _f	1/100 h	12316,80	
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	40,05	
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				
Lenda: 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 _m	mmHg	714,0	
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	µg	40.050,00	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.970,34	
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₅	µg/m ³	20	
Incerteza Expandida	U	%	+ 11,95	
Fator de Abrandência	k	-	2,28	
5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS				
RICARDO ALVES		MAURÍCIO ANJOS		JUCELIO BRUIZZ
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:	19692
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS- ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA:	545720/02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOH003	INCLINAÇÃO (α):	1,4582	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (β):	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	
Horâmetro inicial	H _i	1/100 h	12316,80	
Horâmetro final	H _f	1/100 h	12340,80	
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	57,40	
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				
Lenda: 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	301,9	
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	57.400,00	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.887,11	
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₅	µg/m ³	30	
Incerteza Expandida	U	%	+ 12,04	
Fator de Abrandência	k	-	2,37	
5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS				
RICARDO ALVES		MAURÍCIO ANJOS		JUCELIO BRUIZZ
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 N°	19659						
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	54620/02						
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOP003	INCLINAÇÃO (α)	1,482						
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	0,2376						
CERTIFICADO N°:	CVA 074/20	DEFLEXÃO DE USO (β)	4,3						
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/05/20	HORÁRIO:	00:00						
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/05/20	HORÁRIO:	00:00						
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _r in	%	48						
Umidade relativa final	U _r fn	%	48						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,7						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	30,4						
Horâmetro inicial	H	1/100 h	0,00						
Horâmetro final	Hf	1/100 h	23,00						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₂	mg	47,85						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	46,0	60	4.307	259,45	D14	4,6	60	1.251	75,04
D2	5,0	60	1.311	78,66	D15	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	76,87
D8	4,8	60	1.281	76,87	D21	4,8	60	1.281	76,87
D9	4,8	60	1.281	76,87	D22	4,8	60	1.281	76,87
D10	4,8	60	1.281	76,87	D23	4,8	60	1.281	76,87
D11	4,8	60	1.281	76,87	D24	4,8	60	1.281	76,87
D12	4,8	60	1.281	76,87	D25	4,8	60	1.281	76,87
D13	4,6	60	1.251	75,04	D média	6,42	Op média (m³/min):	1,398	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	L 1	L 2	L 3	L 4					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	L 1	L 2	L 3	L 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 _a	K	303,1						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1360,0						
Pressão barométrica média	P _a	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₂	µg	47.850,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.943,94						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	25						
Incerteza Expandida	U	%	+ 16,69						
Fator de Abrandência	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									
Página 01 de 01									
FD-29/06									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA									
1 - DADOS GERAIS									
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	19662						
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	54620/02						
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOP003	INCLINAÇÃO (α)	1,482						
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	0,2376						
CERTIFICADO N°:	CVA 074/20	DEFLEXÃO DE USO (β)	4,3						
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/05/20	HORÁRIO:	00:00						
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/05/20	HORÁRIO:	00:00						
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	U _r in	%	63						
Umidade relativa final	U _r fn	%	63						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,8						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	26,8						
Horâmetro inicial	H	1/100 h	1239,42						
Horâmetro final	Hf	1/100 h	1239,51						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₂	mg	40,80						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
D1	46,0	60	4.332	259,50	D14	4,6	60	1.258	75,50
D2	5,0	60	1.319	79,13	D15	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	4,8	60	1.289	77,34
D8	4,8	60	1.289	77,34	D21	4,8	60	1.289	77,34
D9	4,8	60	1.289	77,34	D22	4,8	60	1.289	77,34
D10	4,8	60	1.289	77,34	D23	4,8	60	1.289	77,34
D11	4,8	60	1.289	77,34	D24	4,8	60	1.289	77,34
D12	4,8	60	1.289	77,34	D25	4,8	60	1.289	6,96
D13	4,6	60	1.258	75,50	D média	6,42	Op média (m³/min):	1,407	
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS									
INÍCIO DA AMOSTRAGEM	L 1	L 2	L 3	L 4					
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	L 1	L 2	L 3	L 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 _a	K	299,8						
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1446,4						
Pressão barométrica média	P _a	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₂	µg	40.800,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	2.039,96						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	20						
Incerteza Expandida	U	%	+ 16,58						
Fator de Abrandência	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									
Página 01 de 01									
FD-29/06									

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA				
1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	196322	
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	546120-01	
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α)	5,1657	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	0,6440	
CERTIFICADO N°:	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	U _r I	%	41	
Umidade Relativa Final	U _r 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	cmH ₂ O	25,8	
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	25,4	
Horâmetro inicial	H	1/100 h	649,63	
Horâmetro 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 _a	K	298,4	
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	25,60	
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	18,32	
Pressão barométrica média	P _a	mmHg	714,0	
Taxa de pressão média - eq.01	P _a /P _a	adm	0,974	
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	µg	25.300,00	
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,60	
Velocidade média nas condições reais - eq.02	Q _r	m³/min	1,102	
Velocidade média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m³/min	1,034	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m³	1.480,22	
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m³	17	
Incerteza Expandida	U	%	+ 17,81	
Fator de Abrandência	k	-	2,37	
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS				
EVANILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS	JUCELO BRUZZI		
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPosição e CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS		
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL				
Página 01 de 01				
FD-58/05				

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA				
1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO N°	196559	
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	N° DA AMOSTRA:	54620-01	
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α)	5,1657	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	0,6440	
CERTIFICADO N°:	CVP 053-20			
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 05/05/20	HORÁRIO:	00:00	
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 05/05/20	HORÁRIO:	00:00	
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM				
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR	
Umidade Relativa Inicial	U _r I	%	85	
Umidade Relativa Final	U _r 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	cmH ₂ O	25,6	
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	26,2	
Horâmetro inicial	H	1/100 h	673,64	
Horâmetro 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 _a	K	298,6	
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	25,30	
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,04	
Pressão barométrica média	P _a	mmHg	714,0	
Taxa de pressão média - eq.01	P _a /P _a	adm	0,974	
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	µg	16.850,00	
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,60	
Velocidade média nas condições reais - eq.02	Q _r	m³/min	1,102	
Velocidade média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m³/min	1,033	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m³	1.480,22	
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m³	11	
Incerteza Expandida	U	%	+ 17,85	
Fator de Abrandência	k	-	2,32	
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS				
EVANILDO JOSÉ	MAURÍCIO ANJOS	JUCELO BRUZZI		
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPosição e CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS		
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL				
Página 01 de 01				
FD-58/05				

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	196592
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 <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	303,1
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
Nuário média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,109
Nuário 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 Abstração	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
EVANILDO JOSÉ	MALRÍCIO ANJOS	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	196592
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 <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	303,1
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
Nuário média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,109
Nuário 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 Abstração	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
EVANILDO JOSÉ	MALRÍCIO ANJOS	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	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

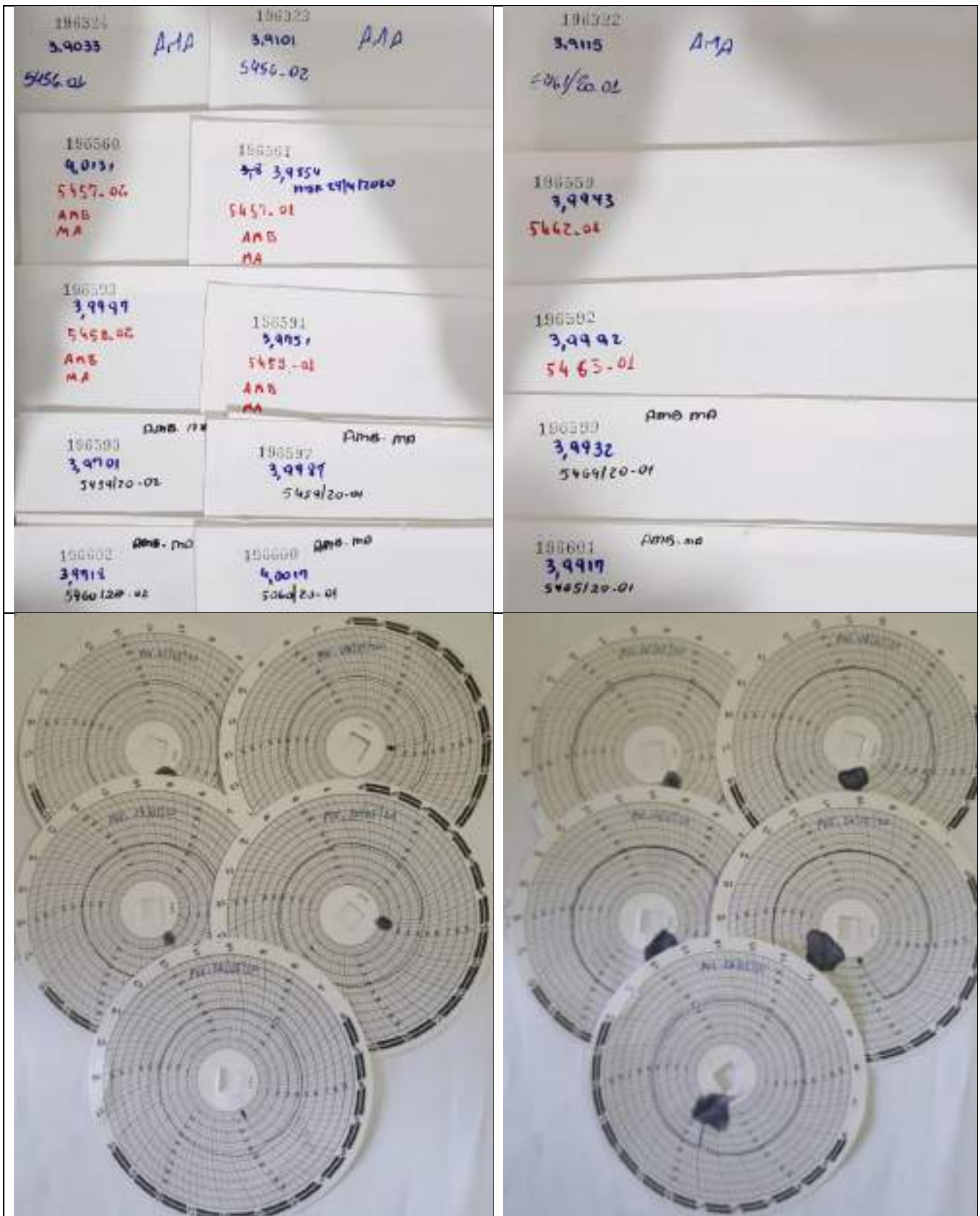
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	66
Umidade Relativa Final	Ur F	%	34
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,8
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	31,4
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,2
Pressão diferencial 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 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	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
Nuário média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,107
Nuário 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 Abstração	k	-	2,32

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
EVANILDO JOSÉ	MALRÍCIO ANJOS	JUCELIO BRUZZI	
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO 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)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 4.946, de 7 de dezembro de 1977
CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Via do Contratante
Folha 1/1

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico

JUCELIO FRAGA BRUNZI
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
RSP: 1415006232
Registro: 04.0.000009472

2 Dados do Contrato

Contratante: **ARCELOR MITTAL BRASIL SA** CNPJ: 17.469.701/0001-77
Endereço: **AVENIDA AV CARUSUAI** Nº: 001115
Complemento: **24ª ANDA** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
Código: **580000110** Data de início: **01/04/2019**
Valor: **6.000,00** Data de término: **01/04/2023**
Tipo de contrato: **PREÇO JUDICIAL DE DIREITO PRIVADO**

3 Dados da Obra/Serviço

Endereço: **AVENIDA AV CARUSUAI** Nº: 001115
Complemento: **24ª ANDA** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
Data de início: **01/04/2019** Data de término: **01/04/2023**
Finalidade: **AMBIENTAL**
Proprietário: **ARCELOR MITTAL BRASIL S/A** CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA ANÁLISE, MEIO AMBIENTE, RELATÓRIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	01	h/a

Após concluído das atividades técnicas o profissional deverá fornecer a baixa desta ART

5 Observações
ANOTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (ARMD), VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR

6 Destinações

7 Critérios de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinatura

Declaro ser verdadeiro as informações acima

Jucelio Fraga Brunzi em 26 de Abril de 2019

JUCELIO FRAGA BRUNZI RSP: 1415006232

ARCELOR MITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77

Valor da ART: **R\$ 36** Registrada em: **24/04/2019** Valor Pago: **R\$ 36**

9 Verificações

- A ART é válida somente quando emitida, mediante aprovação do responsável de classe e registrada na coordenação do CREA

- A autenticidade do documento poderá ser verificada em: www.crea-mg.org.br ou www.crea.org.br

- A gestão da via assinada de ART para de responsabilidade do profissional e do contratante tem o objetivo de documentar o vínculo laboral.

VALOR DA ART: R\$ 36,00 - RSP: 1415006232 - RSP: 04.0.000009472

CREA-MG

www.crea-mg.org.br | 8000 0912700

Número Número: 0000000005000006

-
- 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 Nº.:	AR535-20
DATA DE ELABORAÇÃO	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 nº 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução nº 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8º, 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

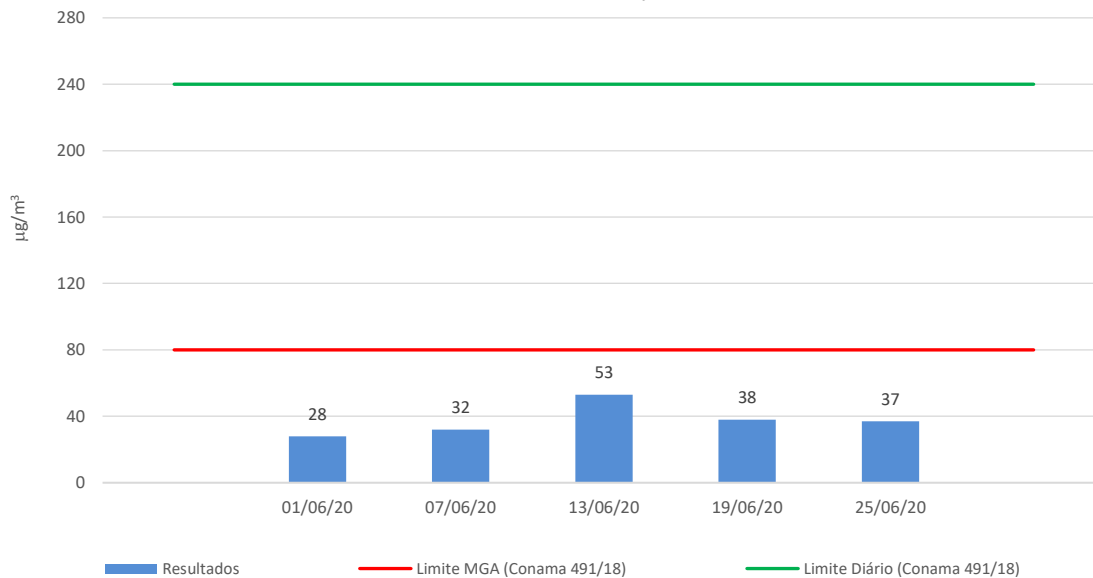
6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM10)

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**

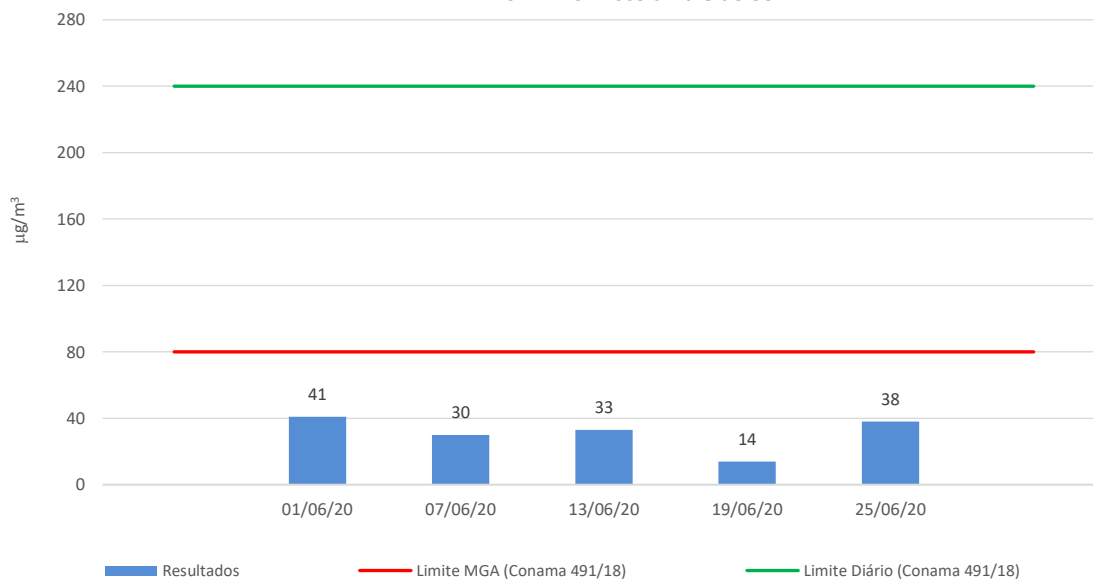
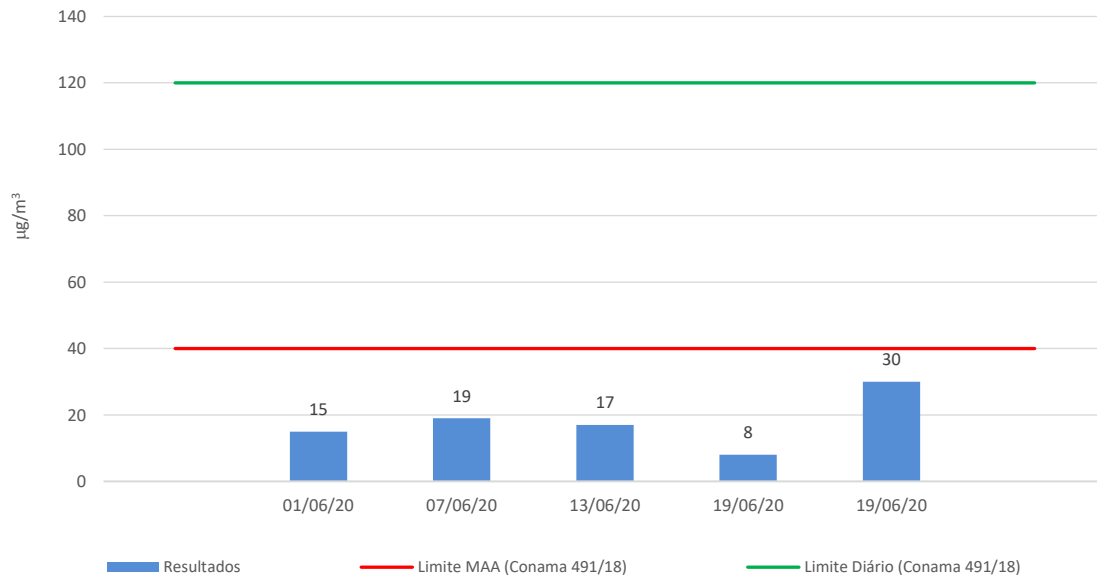


Gráfico 7.3 - Concentrações de Partículas Inaláveis - PM10
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol



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 CALBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ 03.580.240/0001-71 - INSC. EST. 062.059.222.00-51

Trabalha
uma norma?
12315

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº **552A19** Pág. 1/1

Referência

Dados do cliente

Razão Social: Eocar Monitoramento Ambiental Lda
 Endereço: Rua Hamacek, 122 - Bairro Lucília - João Monlevade/MG
 Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGV/PTS

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
 Código do NIT: **ECOCPM03** Código do CPV: **CPV-0542** Código do Manômetro: **ECOCPM03**

Informações básicas

Data de emissão: 26/05/2019
 Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
 Unidade Relativa local: 71 %UR
 Pressão atm. local (P_a): 865 mmbar
 CG nº: 11119

Padrões de referência e métodos empregados

Descrição	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código	AT-1002	AT-1009	AT-CP02
Certificado nº	188848	6771-00020	5771-0012122
Válido até	Rev2020	abr2020	abr2020
Reconhecimento	RSC - CAL 045	RSC - CAL 025	RSC - CAL 025

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Q1

$$a_1 = 1,8998 \pm 0,0288$$

$$b_1 = -3,0056 \pm 0,0184$$

$$r_1 = 0,9998$$

$$Q_1 = 0,5286 \times (\Delta H(Y_1 / P_a))^{0,5} - (-0,0030)$$

Q₁ = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
 ΔH = Pressão diferencial no CPV (em H₂O) T_a = Temperatura ambiente local (°C)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Q2

$$a_2 = 3,0323 \pm 0,0095$$

$$b_2 = -0,0670 \pm 0,0295$$

$$r_2 = 0,9998$$

$$Q_2 = 0,2655 \times (\Delta H(P_a / T_a))^{0,5} - (-0,0028)$$

Q₂ = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
 P_a = Pressão atmosférica local (em Hg)

A incerteza expandida de Q₁ e Q₂ é de ±0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de cobertura - k = 2,00

Dados para verificação da conexão

Qa	Q1	Q2	Diferença
0,9667	1,6937	0,7667	0,9270
1,1276	2,1936	0,9843	1,2093
1,3023	2,6246	1,2649	1,3597
1,4811	3,0256	1,5823	1,4433
1,6636	3,3934	1,9303	1,4631
1,8507	3,7449	2,3017	1,4432

Equações usadas

$$Q_1 = \frac{Y_1}{a_1}$$

$$Q_2 = \frac{Y_2}{a_2}$$

$$Y_1 = \sqrt{\Delta H \times \frac{P_a}{T_a} + 293}$$

$$Y_2 = \sqrt{\Delta H \times \frac{P_a}{T_a} + 293}$$

Gráfico de calibração do CPV

Bele Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO

REPROVADO

UTILIZAR SOB COBERTURA

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26/05/19

OBS: -

[Assinatura]

Felipe Lacerda
Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, 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 devido cuidado pode causar danos.

ANEXO B - MEMORIAL DE CÁLCULOS

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA			
1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL SA - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	19610
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUA "BARRO JOSE ELOI" - CASADO SR. MARCO	Nº DA AMOSTRA:	658920-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006	INCLINAÇÃO (a ₁):	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420	INTERSEÇÃO (b ₁):	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320	DEFLEXO DE USO (D):	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 01/06/20	HORÁRIO:	0900
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 01/06/20	HORÁRIO:	0900
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	U ₁	%	32
Umidade relativa final	U ₂	%	49
Temperatura inicial durante a amostragem	T ₁	°C	30,0
Temperatura final durante a amostragem	T ₂	°C	30,1
Horímetro inicial	H ₁	1/100 h	12384,51
Horímetro final	H ₂	1/100 h	12408,52
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	54,55
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	303,6
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,6
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	54550,00
VOLUME DE AR AMOSTRADO (condições padrão)	V	m ³	1378,81
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	39
Incerteza Expandida	U	%	+ 13,76
Fator de Aberrância	k	-	2,52
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS			
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	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			
FO-23-06			

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA			
1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL SA - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	19614
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUA "BARRO JOSE ELOI" - CASADO SR. MARCO	Nº DA AMOSTRA:	674620-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006	INCLINAÇÃO (a ₁):	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420	INTERSEÇÃO (b ₁):	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320	DEFLEXO DE USO (D):	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 07/06/20	HORÁRIO:	0900
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 07/06/20	HORÁRIO:	0900
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	U ₁	%	58
Umidade relativa final	U ₂	%	44
Temperatura inicial durante a amostragem	T ₁	°C	27,3
Temperatura final durante a amostragem	T ₂	°C	32,3
Horímetro inicial	H ₁	1/100 h	4916,52
Horímetro final	H ₂	1/100 h	4942,52
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	63,36
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	302,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	63360,00
VOLUME DE AR AMOSTRADO (condições padrão)	V	m ³	1373,60
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	46
Incerteza Expandida	U	%	+ 13,75
Fator de Aberrância	k	-	2,52
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS			
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	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			
FO-23-06			

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA			
1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL SA - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	19675
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUA "BARRO JOSE ELOI" - CASADO SR. MARCO	Nº DA AMOSTRA:	674720-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006	INCLINAÇÃO (a ₁):	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420	INTERSEÇÃO (b ₁):	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320	DEFLEXO DE USO (D):	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 13/06/20	HORÁRIO:	0900
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 13/06/20	HORÁRIO:	0900
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	U ₁	%	41
Umidade relativa final	U ₂	%	63
Temperatura inicial durante a amostragem	T ₁	°C	34,7
Temperatura final durante a amostragem	T ₂	°C	31,6
Horímetro inicial	H ₁	1/100 h	4942,52
Horímetro final	H ₂	1/100 h	4968,54
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	105,60
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	301,2
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1441,2
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	105600,00
VOLUME DE AR AMOSTRADO (condições padrão)	V	m ³	1384,49
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	76
Incerteza Expandida	U	%	+ 13,73
Fator de Aberrância	k	-	2,52
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS			
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	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			
FO-23-06			

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA			
1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL SA - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	19676
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUA "BARRO JOSE ELOI" - CASADO SR. MARCO	Nº DA AMOSTRA:	674820-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006	INCLINAÇÃO (a ₁):	2,0860
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420	INTERSEÇÃO (b ₁):	-0,9180
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320	DEFLEXO DE USO (D):	2,9
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 16/06/20	HORÁRIO:	0900
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 16/06/20	HORÁRIO:	0900
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	U ₁	%	63
Umidade relativa final	U ₂	%	59
Temperatura inicial durante a amostragem	T ₁	°C	29,6
Temperatura final durante a amostragem	T ₂	°C	32,0
Horímetro inicial	H ₁	1/100 h	4966,54
Horímetro final	H ₂	1/100 h	4990,54
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	76,80
3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS			
4 - RESULTADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Temperatura média durante a amostragem	T ₃	K	294,8
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0
Pressão barométrica média	P ₃	mmHg	714,0
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	76800,00
VOLUME DE AR AMOSTRADO (condições padrão)	V	m ³	1397,79
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m ³	55
Incerteza Expandida	U	%	+ 13,7
Fator de Aberrância	k	-	2,52
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS			
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	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			
FO-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:	19878
LOCAL DA ESTAÇÃO:	SÍTIO FERRO JOSE ECOT CASARDO SIC MARCO	Nº DA AMOSTRA:	674820/01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0008	INCLINAÇÃO (α):	2,0890
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (β):	-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 _{in}	%	59
Umidade relativa final	U _{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 _i	1/1000 h	4903,54
Horâmetro final	H _f	1/1000 h	5013,54
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	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	1,396	83,73
D3	4,0	60	1,373	82,35	D16	4,2	60	1,396	83,73
D4	4,2	60	1,396	83,73	D17	4,2	60	1,396	83,73
D5	4,2	60	1,396	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	1,396	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	1,396	83,73	D22	4,0	60	1,373	82,35
D10	4,2	60	1,396	83,73	D23	4,0	60	1,373	82,35
D11	4,2	60	1,396	83,73	D24	4,2	60	1,396	83,73
D12	4,0	60	1,373	82,35	D25	4,2	60	1,396	83,73
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 1 2 3 4

TERMINO DA AMOSTRAGEM 1 2 3 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 ₁₅	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 ₁₅	µg/m ³	37
Incerteza Expandida	U	%	+ 13,71
Fator de Abrandância	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUIZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
Página 01 de 01
FD-2306

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	19869
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVIS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	639220/02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0003	INCLINAÇÃO (α):	1,4582
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	13/04/20	INTERSEÇÃO (β):	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 _{in}	%	31
Umidade relativa final	U _{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 _i	1/1000 h	4894,52
Horâmetro final	H _f	1/1000 h	4918,52
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	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	4,5	60	1,253	75,21
D2	4,5	60	1,253	75,21	D15	4,5	60	1,253	75,21
D3	4,5	60	1,284	77,03	D16	4,5	60	1,253	75,21
D4	4,5	60	1,253	75,21	D17	4,5	60	1,253	75,21
D5	4,5	60	1,284	77,03	D18	4,5	60	1,253	75,21
D6	4,5	60	1,284	77,03	D19	4,5	60	1,253	75,21
D7	4,5	60	1,253	75,21	D20	4,5	60	1,284	77,03
D8	4,7	60	1,269	76,12	D21	4,5	60	1,284	77,03
D9	4,7	60	1,269	76,12	D22	4,5	60	1,284	77,03
D10	4,7	60	1,269	76,12	D23	4,5	60	1,284	77,03
D11	4,5	60	1,284	77,03	D24	4,5	60	1,284	77,03
D12	4,5	60	1,284	77,03	D25	4,5	60	1,284	77,03
D13	4,5	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 1 2 3 4

TERMINO DA AMOSTRAGEM 1 2 3 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	301,9
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	74.350,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.825,06
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₅	µg/m ³	40
Incerteza Expandida	U	%	+ 12,24
Fator de Abrandância	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUIZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
Página 01 de 01
FD-2306

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:	EVIS - 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):	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 _{in}	%	56
Umidade relativa final	U _{fn}	%	50
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	30,0
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	29,0
Horâmetro inicial	H _i	1/1000 h	12458,52
Horâmetro final	H _f	1/1000 h	12432,59
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	55,50

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	4,5	60	1,252	75,12
D2	4,5	60	1,252	75,12	D15	4,5	60	1,252	75,12
D3	4,5	60	1,282	76,95	D16	4,5	60	1,252	75,12
D4	4,5	60	1,252	75,12	D17	4,5	60	1,252	75,12
D5	4,5	60	1,282	76,95	D18	4,5	60	1,252	75,12
D6	4,5	60	1,282	76,95	D19	4,5	60	1,252	75,12
D7	4,5	60	1,252	75,12	D20	4,5	60	1,282	76,95
D8	4,7	60	1,267	76,04	D21	4,5	60	1,282	76,95
D9	4,7	60	1,267	76,04	D22	4,5	60	1,282	76,95
D10	4,7	60	1,267	76,04	D23	4,5	60	1,282	76,95
D11	4,5	60	1,282	76,95	D24	4,5	60	1,282	76,95
D12	4,5	60	1,282	76,95	D25	4,5	60	1,282	76,95
D13	4,5	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 1 2 3 4

TERMINO DA AMOSTRAGEM 1 2 3 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 ₁₅	µg	55.500,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.828,39
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₅	µg/m ³	30
Incerteza Expandida	U	%	+ 12,26
Fator de Abrandância	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUIZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPROTEÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
Página 01 de 01
FD-2306

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	19577
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVIS - 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):	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 _{in}	%	50
Umidade relativa final	U _{fn}	%	61
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	29,0
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	28,0
Horâmetro inicial	H _i	1/1000 h	12422,53
Horâmetro final	H _f	1/1000 h	12456,53
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	60,40

DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	4,5	60	1,245	74,70	D14	4,5	60	1,261	75,63
D2	4,5	60	1,261	75,63	D15	4,5	60	1,261	75,63
D3	4,5	60	1,291	77,47	D16	4,5	60	1,261	75,63
D4	4,5	60	1,261	75,63	D17	4,5	60	1,261	75,63
D5	4,5	60	1,291	77,47	D18	4,5	60	1,261	75,63
D6	4,5	60	1,291	77,47	D19	4,5	60	1,261	75,63
D7	4,5	60	1,261	75,63	D20	4,5	60	1,291	77,47
D8	4,7	60	1,276	76,56	D21	4,5	60	1,291	77,47
D9	4,7	60	1,276	76,56	D22	4,5	60	1,291	77,47
D10	4,7	60	1,276	76,56	D23	4,5	60	1,291	77,47
D11	4,5	60	1,291	77,47	D24	4,5	60	1,291	77,47
D12	4,5	60	1,291	77,47	D25	4,5	60	1,291	77,47
D13	4,5	60	1,261	75,63	D média:	4,70	Op média (m ³ /min):	1,275	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM 1 2 3 4

TERMINO DA AMOSTRAGEM 1 2 3 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	298,9
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	60.400,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.835,36
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₅	µg/m ³	33
Incerteza Expandida	U	%	+ 12,22
Fator de Abrandância	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS

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:	674920/02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON4003	INCLINAÇÃO (α)	1,4982
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	130420	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	Ur in	%	61						
Umidade relativa final	Ur 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	12454,53						
Horâmetro final	Hf	1/100 h	12480,54						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	mg	25,65						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	4,5	60	1,252	75,13	D14	4,6	60	1,268	76,06
D2	4,6	60	1,268	76,06	D15	4,6	60	1,268	76,06
D3	4,8	60	1,298	77,91	D16	4,6	60	1,268	76,06
D4	4,6	60	1,268	76,06	D17	4,6	60	1,268	76,06
D5	4,8	60	1,298	77,91	D18	4,6	60	1,268	76,06
D6	4,8	60	1,298	77,91	D19	4,6	60	1,268	76,06
D7	4,6	60	1,268	76,06	D20	4,8	60	1,298	77,91
D8	4,7	60	1,283	76,99	D21	4,8	60	1,298	77,91
D9	4,7	60	1,283	76,99	D22	4,8	60	1,298	77,91
D10	4,7	60	1,283	76,99	D23	4,8	60	1,298	77,91
D11	4,8	60	1,298	77,91	D24	4,8	60	1,298	77,91
D12	4,8	60	1,298	77,91	D25	4,8	0,6	0,126	0,76
D13	4,6	60	1,268	76,06	D média:	4,70	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 <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	295,3
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	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	TRANSPOSIÇÃO E CONFÉRIÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23/06

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	198792
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	674920/02
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON4003	INCLINAÇÃO (α)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	20/06/20	INTERSEÇÃO (b ₁)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 12520	DEFLEXÃO DE USO (D)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/06/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 20/06/20	HORÁRIO:	0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	Ur in	%	64						
Umidade relativa final	Ur 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	12503,61						
Horâmetro final	Hf	1/100 h	12524,61						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	mg	74,70						
DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	6,0	60	1,372	82,33	D14	6,0	60	1,372	82,33
D2	6,0	60	1,372	82,33	D15	6,0	60	1,372	82,33
D3	6,0	60	1,372	82,33	D16	6,0	60	1,372	82,33
D4	6,0	60	1,372	82,33	D17	6,0	60	1,372	82,33
D5	6,1	60	1,397	83,83	D18	6,0	60	1,372	82,33
D6	6,0	60	1,372	82,33	D19	6,0	60	1,372	82,33
D7	6,2	60	1,422	85,33	D20	6,0	60	1,372	82,33
D8	6,2	60	1,422	85,33	D21	6,0	60	1,372	82,33
D9	6,0	60	1,372	82,33	D22	6,0	60	1,372	82,33
D10	6,0	60	1,372	82,33	D23	6,0	60	1,372	82,33
D11	6,0	60	1,372	82,33	D24	6,0	60	1,372	82,33
D12	6,0	60	1,372	82,33	D25	6,0	0,0	0,0	0,00
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 <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	297,8
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	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	40,11
Incerteza Expandida	U	%	± 14,87
Fator de Abrandância	k	-	2,52

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS		
RICARDO ALVES	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFÉRIÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-23/06

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)	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	Ur I	%	35
Umidade Relativa Final	Ur 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 I	cmH ₂ O	26,0
Pressão diferencial final do filtro	ΔH 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 <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	303,7
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,20
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,26
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	22.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Velocidade média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,110
Velocidade média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,023
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1,473,66
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	TRANSPOSIÇÃO E CONFÉRIÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-58-05

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:	6750/20-01
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: 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	Ur I	%	56
Umidade Relativa Final	Ur 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 I	cmH ₂ O	26,2
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	26,0
Horâmetro inicial	H	1/100 h	772,60
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 <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	302,5
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,10
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,19
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	28.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.474,20
Velocidade média nas condições reais - eq.02	Qr	m ³ /min	1,108
Velocidade média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,026
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	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	TRANSPOSIÇÃO E CONFÉRIÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01
FO-58-05

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	<input type="checkbox"/> 4
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" 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	299,5
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
Nuário média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,103
Nuário média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,021
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/m³	17
Incerteza Expandida	U	%	± 17,85
Fator de Abstração	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
EVANILDO 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	18064,90
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 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	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
Nuário média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,091
Nuário média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,021
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/m³	8
Incerteza Expandida	U	%	± 18,14
Fator de Abstração	k	-	2,28

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
EVANILDO 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

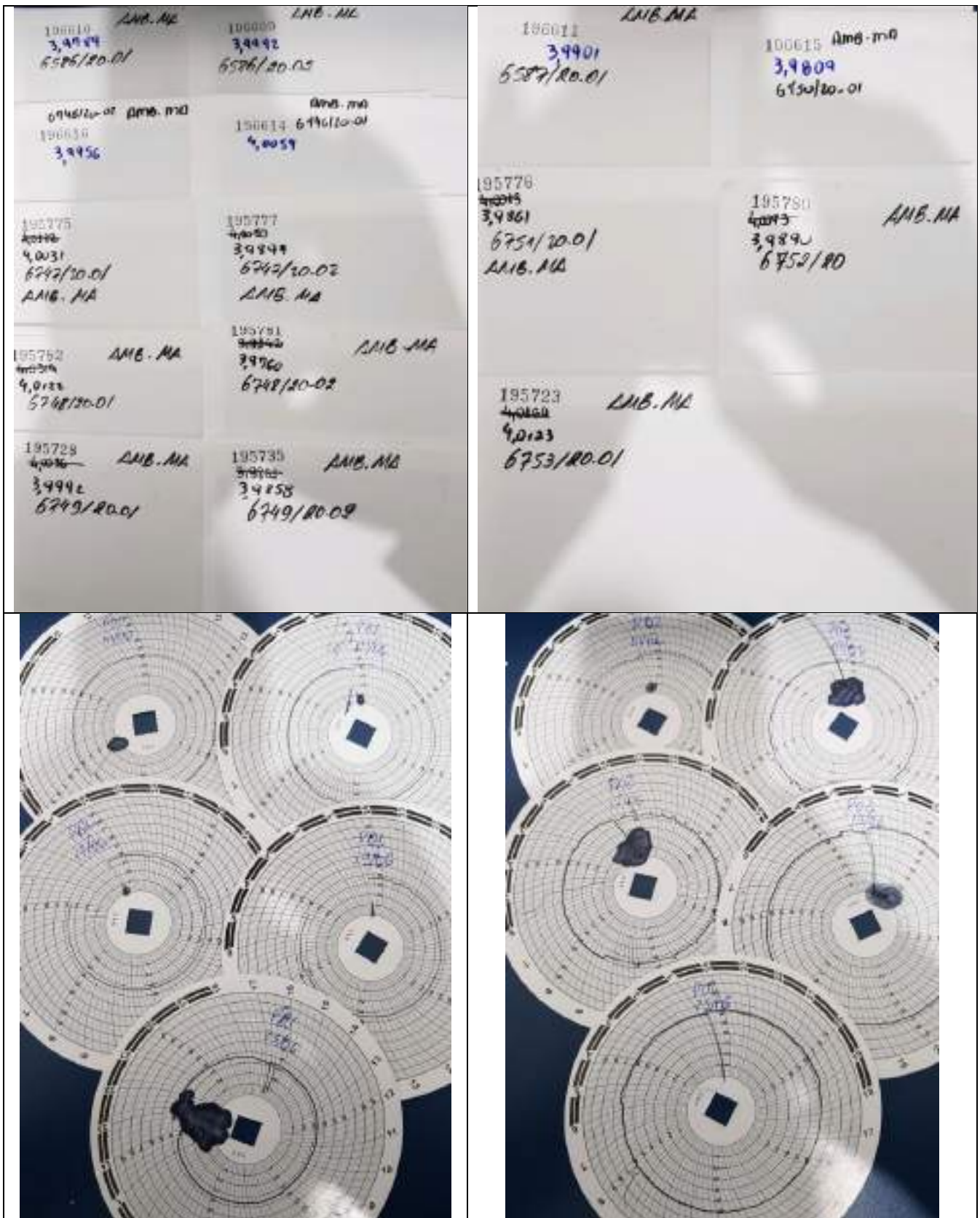
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	64
Umidade Relativa Final	Ur F	%	63
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	23,0
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	26,5
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	27,5
Pressão diferencial 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	<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	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
Nuário média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,090
Nuário 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/m³	30
Incerteza Expandida	U	%	± 18,14
Fator de Abstração	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
EVANILDO 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)

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 4.946, de 7 de dezembro de 1977
CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Via do Contratante
Folha 1/1

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico

JUCELIO FRAGA BRUNZI
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL** RFP: 1415006232
Registro: 04.0.000000472

2 Dados do Contrato

Contratante: **ARCELOR MITTAL BRASIL SA** CNPJ: 17.469.701/0001-77
Endereço: **AVENIDA AV CARUSUAI** Nº: 001115
Complemento: **24ª ANDA** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
Código de Obra: **580000110** Data de início: **01/04/2019** Data de término: **01/04/2023**
Valor: **6.000,00** Tipo de contrato: **PREÇO JUDICIAL DE DIREITO PRIVADO**

3 Dados da Obra/Serviço

Endereço: **AVENIDA AV CARUSUAI** Nº: 001115
Complemento: **24ª ANDA** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
Data de início: **01/04/2019** Data de término: **01/04/2023**
Finalidade: **AMBIENTAL**
Proprietário: **ARCELOR MITTAL BRASIL S/A** CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA ANÁLISE, MEIO AMBIENTE, RELATÓRIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	01	h/a

Após concluído das atividades técnicas o profissional deverá fornecer a baixa desta ART

5 Observações
ANOTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (ARMD), VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR

6 Destinações

7 Critério de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinatura

Declaro ser verdadeiro as informações acima

Jucelio Fraga Brunzi 26 de Abril de 2019

JUCELIO FRAGA BRUNZI RFP: 1415006232

ARCELOR MITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77

Valor da ART: **R\$ 36** Registrada em: **24/04/2019** Valor Pago: **R\$ 36**

9 Verificações

- A ART é válida somente quando emitida, mediante aprovação do interessado e de acordo com as condições do artigo 1º do CREA-MG.

- A autenticidade deste documento poderá ser verificada em: www.crea-mg.org.br ou www.crea-mg.org.br

- A gestão da via assinada de ART para de responsabilidade do profissional e do contratante e não o objetivo de documentar o vínculo laboral.

VALOR DA ART: R\$ 36,00. CNPJ: 17.469.701/0001-77. Nº de Registro: 04.0.000000472.

CREA-MG

www.crea-mg.org.br | 8000 0912700

-
- 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

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 Nº.:	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 nº 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução nº 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8º, 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
	<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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

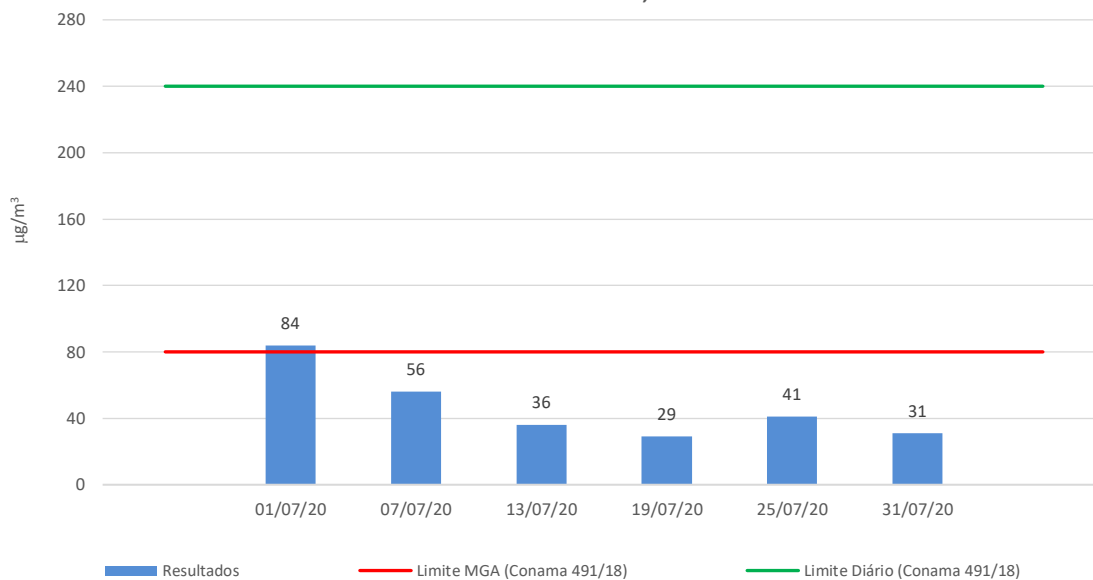
6.1. Resultados das Concentrações de Partículas Inaláveis (PM10)

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		

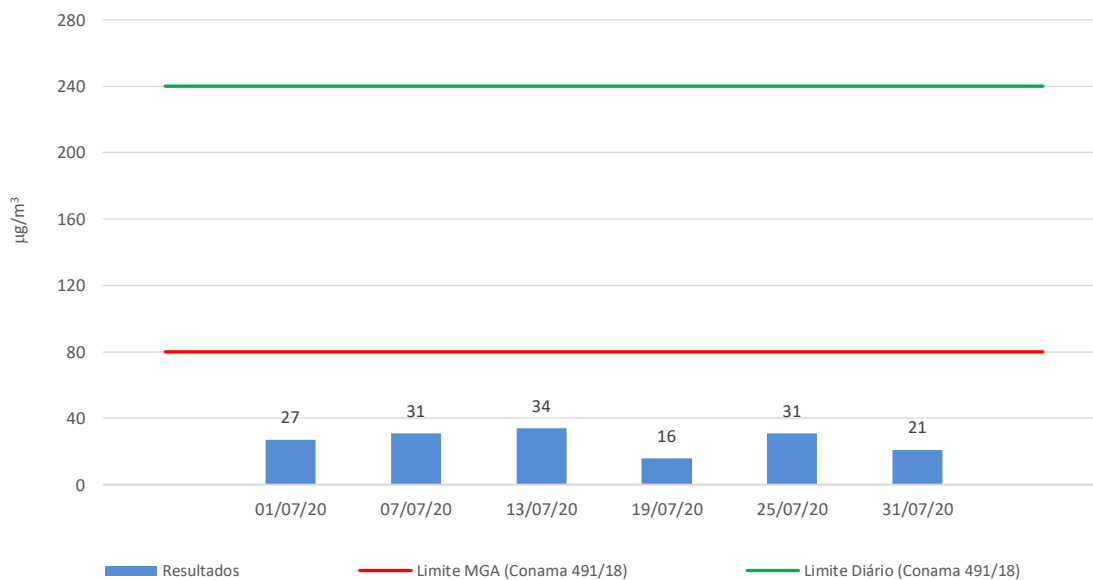
Limite de Quantificação do Método: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

7. GRÁFICOS COMPARATIVOS

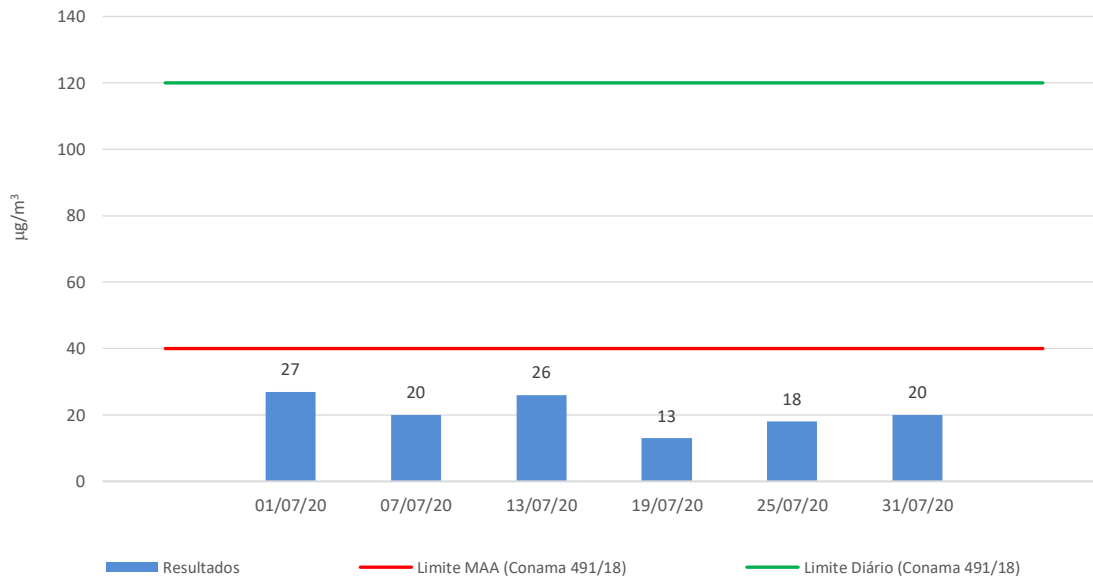
**Gráfico 7.1 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio**



**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 CALBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ 03.580.240/0001-71 - INSC. EST. 062.059.222.00-51

Trabalha
uma norma
12318

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº **552A19**

Pág 1/1

Dados do cliente

Razão Social: Eocar Monitoramento Ambiental Lda
Endereço: Rua Hamacek, 122 - Bairro Lucília - João Monlevade/MG
Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGV/PTS

Referência

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
Código do NIT: **ECOCPM03**

Código do CPV: **CPV-0542**

Código do Manômetro: **ECOCPM03**

Informações básicas

Data de emissão: 26/05/2019
Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C

Umidade Relativa local: 71 % UR
Pressão atm. local (P_a): 865 mmHg

CG nº: 11119

Padrões de referência e métodos empregados

Descrição	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Descrição: RootsMeter	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código: AT-1102	AT-1109	AT-1102	ISO 9547-1:997
Certificado nº: 188848	6TT1-00020	5771-002122	Item 4.8.2
Válida até: Rev2020	abr2020	abr2020	ITDS Rev. 02
Reconhecimento: RSC - CAL 045	RSC - CAL 025	RSC - CAL 025	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Q1

$$a_1 = 1,8998 \pm 0,0288$$

$$b_1 = -3,0056 \pm 0,0184$$

$$r_1 = 0,9998$$

$$Q_1 = 0,5286 \times (\Delta H(Y_1 / P_a))^{0,5} - (-0,0030)$$

Q₁ = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
ΔH = Pressão diferencial no CPV (em H₂O)
T_a = Temperatura ambiente local (°C)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Q2

$$a_2 = 3,0323 \pm 0,0095$$

$$b_2 = -0,0670 \pm 0,0295$$

$$r_2 = 0,9998$$

$$Q_2 = 0,2655 \times (\Delta H(P_a / T_a))^{0,5} - (-0,0028)$$

Q₂ = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
P_a = Pressão atmosférica local (em Hg)

Dados para verificação da conexão

Qa (m³/min)	Q1 (m³/min)	Q2 (m³/min)	Diferença (%)
0,9667	1,6937	0,7667	2,3347
1,1276	2,1936	0,5843	3,9853
1,3023	2,6246	1,2649	3,8205
1,6011	3,8256	1,3823	4,1826
1,8026	3,3234	1,5803	4,8972
2,1870	4,9949	1,8477	5,8591

Equações usadas

$$Q_1 = \frac{P}{T_a}$$

$$Q_2 = Q_1 \times \frac{P_a}{T_a} \times \frac{293}{T_a}$$

$$P_1 = \sqrt{\Delta H \times \frac{P_a}{T_a} \times 293}$$

$$P_2 = \sqrt{\Delta H \times \frac{P_a}{T_a} \times 293}$$

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 Roberto de
Gere. Téc. Tópicos

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, 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 autorização 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:	199277				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARRO JOSE ELOI" - CASA DO SR. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	810920-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07920			DEFLExÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/07/20	HORÁRIO:	0300					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	01/07/20	HORÁRIO:	0100					
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						
Horâmetro inicial	H	1/100 h	5013,35						
Horâmetro final	H	1/100 h	5037,35						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	158,00						
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 _s	K	298,9						
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0						
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	158.000,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.877,35						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{ms}	µg/m ³	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 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:	199903				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARRO JOSE ELOI" - CASA DO SR. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	810920-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07920			DEFLExÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/07/20	HORÁRIO:	0300					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/07/20	HORÁRIO:	0100					
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	27,8						
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	23,4						
Horâmetro inicial	H	1/100 h	5037,35						
Horâmetro final	H	1/100 h	5061,35						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	104,90						
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 _s	K	299,6						
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0						
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	104.900,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.878,18						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{ms}	µg/m ³	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 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:	199644				
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:	300420			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07920			DEFLExÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/07/20	HORÁRIO:	0300					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	13/07/20	HORÁRIO:	0100					
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	23,4						
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	24,7						
Horâmetro inicial	H	1/100 h	5060,55						
Horâmetro final	H	1/100 h	5083,85						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	66,40						
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 _s	K	297,1						
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1380,0						
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	66.400,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.825,20						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{ms}	µg/m ³	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 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:	199644				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARRO JOSE ELOI" - CASA DO SR. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	810920-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07920			DEFLExÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/07/20	HORÁRIO:	0300					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	19/07/20	HORÁRIO:	0100					
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						
Horâmetro inicial	H	1/100 h	5063,85						
Horâmetro final	H	1/100 h	5107,85						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	54,50						
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 _s	K	300,7						
Tempo decorrido de amostragem	t	min.	1440,0						
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	µg	54.500,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.875,92						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{ms}	µg/m ³	29						
Incerteza Expandida	U	%	± 14,02						
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		FLITRO Nº	199372										
LOCAL DA ESTAÇÃO:	SÍTIO TERRAZZO JOSE ELIO - CASARDO SIC MARCU		Nº DA AMOSTRA:	810520/01										
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0008		INCLINAÇÃO (α _i):	2,0860										
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20		INTERSEÇÃO (β _j):	-0,9180										
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320		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	27,0										
Horâmetro inicial		H	1/100 h	5107,84										
Horâmetro final		Hf	1/100 h	5131,84										
Massa de PTS retida no filtro		M ₁₂	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	79,98	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	79,23	D16	3,5	60	1.304	79,23					
D4	3,5	60	1.304	79,23	D17	3,5	60	1.304	79,23					
D5	3,5	60	1.304	79,23	D18	3,5	60	1.304	79,23					
D6	3,5	60	1.304	79,23	D19	3,5	60	1.304	79,23					
D7	3,5	60	1.304	79,23	D20	3,5	60	1.304	79,23					
D8	3,4	60	1.291	77,48	D21	3,5	60	1.304	79,23					
D9	3,5	60	1.304	79,23	D22	3,5	60	1.304	79,23					
D10	3,5	60	1.304	79,23	D23	3,4	60	1.291	77,48					
D11	3,5	60	1.304	79,23	D24	3,4	60	1.291	77,48					
D12	3,5	60	1.304	79,23	D25	3,4	0,0	1.291	0,00					
D13	3,5	60	1.304	79,23	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													
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	301,8										
Tempo decorrido de amostragem		t	min	1440,0										
Pressão barométrica média		P _b	mmHg	714,0										
Massa de PTS retida no filtro		M ₁₂	µg	76.000,00										
Volume de ar amostrado (condições padrão)		V	m ³	1.871,46										
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)		C _{PTS}	µg/m ³	40,6										
Incerteza Expandida		U	%	± 14,01										
Fator de Abrandância		k	-	2,52										
EVANILDO JOSÉ		EUGENIO PACCELI		JUCELO BRUZZI										
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM		TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS		APROVAÇÃO DOS RESULTADOS										
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EOCAR 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		FLITRO Nº	199982										
LOCAL DA ESTAÇÃO:	SÍTIO TERRAZZO JOSE ELIO - CASARDO SIC MARCU		Nº DA AMOSTRA:	811020/01										
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0008		INCLINAÇÃO (α _i):	2,0860										
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	30/04/20		INTERSEÇÃO (β _j):	-0,9180										
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320		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 ₁₂	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	1.298	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													
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	1440,0										
Pressão barométrica média		P _b	mmHg	714,0										
Massa de PTS retida no filtro		M ₁₂	µg	58.400,00										
Volume de ar amostrado (condições padrão)		V	m ³	1.891,74										
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)		C _{PTS}	µg/m ³	30,9										
Incerteza Expandida		U	%	± 13,99										
Fator de Abrandância		k	-	2,52										
EVANILDO JOSÉ		EUGENIO PACCELI		JUCELO BRUZZI										
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM		TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS		APROVAÇÃO DOS RESULTADOS										
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EOCAR 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		FLITRO Nº	199734										
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA:	810520/02										
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0003		INCLINAÇÃO (α _i):	0,7864										
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20		INTERSEÇÃO (β _j):	1,2975										
CERTIFICADO Nº:	CVA 12520		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	21,2										
Temperatura final durante a amostragem		T fn	°C	12504,61										
Horâmetro inicial		H	1/100 h	12528,61										
Horâmetro final		Hf	1/100 h	12528,61										
Massa de PTS retida no filtro		M ₁₂	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	D14	6,0	60	1.377	82,60					
D2	6,2	60	1.427	85,61	D15	6,0	60	1.377	82,60					
D3	6,2	60	1.427	85,61	D16	6,0	60	1.377	82,60					
D4	6,2	60	1.427	85,61	D17	6,0	60	1.377	82,60					
D5	5,9	60	1.351	81,08	D18	6,0	60	1.377	82,60					
D6	5,8	60	1.326	79,55	D19	6,0	60	1.377	82,60					
D7	5,8	60	1.351	81,08	D20	6,0	60	1.377	82,60					
D8	5,8	60	1.326	79,55	D21	6,0	60	1.377	82,60					
D9	6,0	60	1.377	82,60	D22	6,0	60	1.377	82,60					
D10	6,0	60	1.377	82,60	D23	6,0	60	1.377	82,60					
D11	6,0	60	1.377	82,60	D24	6,0	60	1.377	82,60					
D12	6,0	60	1.377	82,60	D25	6,0	0,0	1.377	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													
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	1440,0										
Pressão barométrica média		P _b	mmHg	714,0										
Massa de PTS retida no filtro		M ₁₂	µg	52.700,00										
Volume de ar amostrado (condições padrão)		V	m ³	1.983,83										
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)		C _{PTS}	µg/m ³	27										
Incerteza Expandida		U	%	± 14,85										
Fator de Abrandância		k	-	2,43										
RICARDO ALVES		EUGENIO PACCELI		JUCELO BRUZZI										
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM		TRANSPROTEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS		APROVAÇÃO DOS RESULTADOS										
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - EOCAR 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		FLITRO Nº	199982										
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL		Nº DA AMOSTRA:	810520/02										
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON0003		INCLINAÇÃO (α _i):	0,7864										
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20		INTERSEÇÃO (β _j):	1,2975										
CERTIFICADO Nº:	CVA 12520		DEFLEXÃO DE USO (D):	5,4										
NÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/07/20	HORÁRIO:	0:00										
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	07/07/20	HORÁRIO:	0:00										
2- DADOS DA AMOSTRAGEM														
PARÂMETRO		SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR										
Umidade relativa inicial		U _r in	%	66										
Umidade relativa final		U _r fn	%	64										
Temperatura inicial durante a amostragem		T in	°C	21,2										
Temperatura final durante a amostragem		T fn	°C	12528,62										
Horâmetro inicial		H	1/100 h	12528,62										
Horâmetro final		Hf	1/100 h	12528,62										
Massa de PTS retida no filtro		M ₁₂	mg	61,85										
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	D14	6,0	60	1.378	82,69					
D2	6,2	60	1.428	85,70	D15	6,0	60	1.378	82,69					
D3	6,2	60	1.428	85,70	D16	6,0	60	1.378	82,69					
D4	6,2	60	1.428	85,70	D17	6,0	60	1.378	82,69					
D5	5,9	60	1.353	81,17	D18	6,0	60	1.378	82,69					
D6	5,8	60	1.327	79,64	D19	6,0	60	1.378	82,69					
D7	5,8	60	1.353	81,17	D20	6,0	60	1.378	82,69					
D8	5,8	60	1.327	79,64	D21	6,0	60	1.378	82,69					
D9	6,0	60	1.378	82,69	D22	6,0	60	1.378	82,69					
D10	6,0	60	1.378	82,69	D23	6,0	60	1.378	82,69					
D11	6,0	60	1.378	82,69	D24	6,0	60	1.378	82,69					
D12	6,0	60	1.378	82,69	D25	6,0	0,0	1.378	0,00					
D13	6,0	60	1.378	82,69	D média:	6,00	Op média (m ³ /min):	1,379						
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													
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 </												



RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR



AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINAS ANDRADE
 LOCAL DA ESTAÇÃO: EVS - ESCOLA VALE DO SOL
 IDENTIFICAÇÃO DO AGV: ECOM003
 ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV: 25/06/20
 CERTIFICADO Nº: CVA 125/20
 INÍCIO DA AMOSTRAGEM: DATA: 13/07/20 HORÁRIO: 0:00
 TÉRMINO DA AMOSTRAGEM: DATA: 13/07/20 HORÁRIO: 0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	54
Umidade relativa final	U _{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	1262,62
Horímetro final	H	1/100 h	1267,62
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	67,35

DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	6,1	60	1.398	83,88	D14	6,0	60	1.373	82,36
D2	6,2	60	1.423	85,36	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	0,0
D13	6,0	60	1.373	82,36	D média:	6,00	Op média (m ³ /min):	1,374	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM: 1 2 3 4
 TÉRMINO DA AMOSTRAGEM: 1 2 3 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	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	67.350,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.977,96
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₅	µg/m ³	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: TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01 FO-2306

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINAS ANDRADE
 LOCAL DA ESTAÇÃO: EVS - ESCOLA VALE DO SOL
 IDENTIFICAÇÃO DO AGV: ECOM003
 ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV: 25/06/20
 CERTIFICADO Nº: CVA 125/20
 INÍCIO DA AMOSTRAGEM: DATA: 13/07/20 HORÁRIO: 0:00
 TÉRMINO 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}	%	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	1257,62
Horímetro final	H	1/100 h	1262,62
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	32,40

DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
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	0,0	0,0
D13	6,0	60	1.367	81,99	D média:	6,00	Op média (m ³ /min):	1,367	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM: 1 2 3 4
 TÉRMINO DA AMOSTRAGEM: 1 2 3 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	298,1
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	32.400,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.989,21
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₅	µg/m ³	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: TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01 FO-2306

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINAS ANDRADE
 LOCAL DA ESTAÇÃO: EVS - ESCOLA VALE DO SOL
 IDENTIFICAÇÃO DO AGV: ECOM003
 ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV: 25/06/20
 CERTIFICADO Nº: CVA 125/20
 INÍCIO DA AMOSTRAGEM: DATA: 25/07/20 HORÁRIO: 0:00
 TÉRMINO DA AMOSTRAGEM: DATA: 25/07/20 HORÁRIO: 0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	41
Umidade relativa final	U _{fn}	%	45
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	28,3
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	26,6
Horímetro inicial	H	1/100 h	1260,62
Horímetro final	H	1/100 h	1262,62
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	59,80

DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	6,1	60	1.378	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	5,9	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	0,0	0,0
D13	6,0	60	1.354	81,21	D média:	6,00	Op média (m ³ /min):	1,354	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM: 1 2 3 4
 TÉRMINO DA AMOSTRAGEM: 1 2 3 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	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 ₁₅	µg	59.800,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.950,42
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₅	µg/m ³	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: TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01 FO-2306

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS

CLIENTE: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINAS ANDRADE
 LOCAL DA ESTAÇÃO: EVS - ESCOLA VALE DO SOL
 IDENTIFICAÇÃO DO AGV: ECOM003
 ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV: 25/06/20
 CERTIFICADO Nº: CVA 125/20
 INÍCIO DA AMOSTRAGEM: DATA: 31/07/20 HORÁRIO: 0:00
 TÉRMINO DA AMOSTRAGEM: DATA: 31/07/20 HORÁRIO: 0:00

2 - DADOS DA AMOSTRAGEM

PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade relativa inicial	U _{in}	%	32
Umidade relativa final	U _{fn}	%	50
Temperatura inicial durante a amostragem	T _{in}	°C	29,9
Temperatura final durante a amostragem	T _{fn}	°C	46,3
Horímetro inicial	H	1/100 h	1262,63
Horímetro final	H	1/100 h	1267,63
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₅	mg	42,70

DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m ³ /min	VOLUME m ³		
D1	6,1	60	1.406	84,36	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	82,83
D4	6,2	60	1.431	85,84	D17	6,0	60	1.381	82,83
D5	5,9	60	1.355	81,31	D18	6,0	60	1.381	82,83
D6	5,8	60	1.330	79,77	D19	6,0	60	1.381	82,83
D7	5,9	60	1.355	81,31	D20	6,0	60	1.381	82,83
D8	5,8	60	1.330	79,77	D21	6,0	60	1.381	82,83
D9	6,0	60	1.381	82,83	D22	6,0	60	1.381	82,83
D10	6,0	60	1.381	82,83	D23	6,0	60	1.381	82,83
D11	6,0	60	1.381	82,83	D24	6,0	60	1.381	82,83
D12	6,0	60	1.381	82,83	D25	6,0	0,0	0,0	0,0
D13	6,0	60	1.381	82,83	D média:	6,00	Op média (m ³ /min):	1,381	

3 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS

INÍCIO DA AMOSTRAGEM: 1 2 3 4
 TÉRMINO DA AMOSTRAGEM: 1 2 3 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	298,1
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	42.700,00
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	1.989,35
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₅	µg/m ³	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: TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01 FO-2306

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	19566
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	81120-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α _b)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (β _b)	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	%	55
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,5
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°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	H i	1/100 h	18088,9
Horâmetro final	H f	1/100 h	18129,9
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	<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	298,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	27,75
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	20,40
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P _v /P _b	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	39.450,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Nuário média nas condições reais - eq.02	Cr	m ³ /min	1,096
Nuário 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	%	± 18,14
Fator de Abrandância	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO 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	195643
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	81120-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α _b)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (β _b)	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 fin	°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	H i	1/100 h	18129,9
Horâmetro final	H f	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	<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	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 _b	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P _v /P _b	adm	0,971
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	28.850,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Nuário média nas condições reais - eq.02	Cr	m ³ /min	1,097
Nuário 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	JUCELO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO 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	195646
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	81120-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α _b)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (β _b)	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 fin	°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	H i	1/100 h	818,2
Horâmetro final	H f	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	<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	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 _b	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P _v /P _b	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	39.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Nuário média nas condições reais - eq.02	Cr	m ³ /min	1,096
Nuário 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	%	± 18,13
Fator de Abrandância	k	-	2,43

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO 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	195662
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	811420-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECOPM10	INCLINAÇÃO (α _b)	5,1657
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO PM10:	30/04/20	INTERSEÇÃO (β _b)	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 fin	°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	H i	1/100 h	842,2
Horâmetro final	H f	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	<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	298,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	27,30
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	20,07
Pressão barométrica média	P _b	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P _v /P _b	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	19.450,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Nuário média nas condições reais - eq.02	Cr	m ³ /min	1,096
Nuário média nas condições padrão - eq.03	Qp	m ³ /min	1,030
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m ³	1.482,89
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C_{PM10}	µg/m³	13
Incerteza Expandida	U	%	± 18,07
Fator de Abrandância	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSCRIÇÃO 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	196369
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	8115/20-01
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 fin	°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	H i	1/100 h	866,2
Horâmetro final	H f	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	<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	300,7
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,80
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	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
Nazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,102
Nazão 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 Abstrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO 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	196713
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA	8116/20-01
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

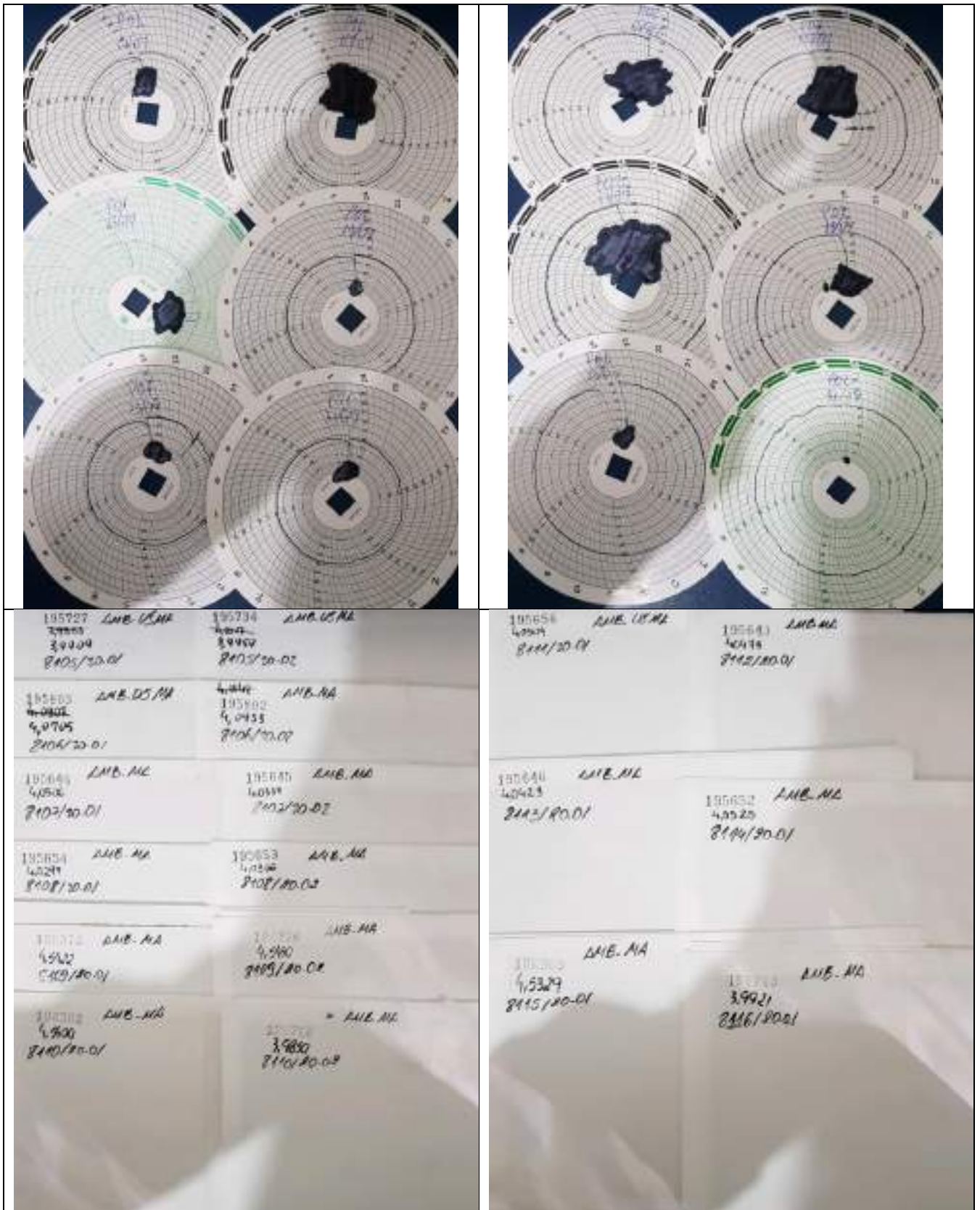
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	36
Umidade Relativa Final	Ur F	%	53
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,9
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	15,6
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,8
Pressão diferencial final do filtro	ΔH F	cmH ₂ O	27,5
Horâmetro inicial	H i	1/100 h	935,3
Horâmetro final	H f	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	<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	295,8
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	27,15
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	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
Nazão média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,092
Nazão 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 Abstrangência	k	-	2,37

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS		
EVANILDO 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)



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 4.946, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Via do Contratante
Folha 1/1

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico

JUCELIO FRAGA BRUNZI
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
RSP: 1415006282
Registro: 04.0.000009472

2 Dados do Contrato

Contratante: **ARCELOR MITTAL BRASIL SA** CNPJ: 17.469.701/0001-77
Endereço: **AVENIDA AV CARUSUAI** Nº: 001115
Complemento: **24ª ANDA** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
Código de Barras: **5800001110** Data de emissão: **01/04/2019**
Valor: **6.000,00** Tipo de contrato: **PREÇO JUDICIAL DE DIREITO PRIVADO**

3 Dados da Obra/Serviço

Endereço: **AVENIDA AV CARUSUAI** Nº: 001115
Complemento: **24ª ANDA** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
Data de início: **01/04/2019** Data de término: **01/04/2023**
Finalidade: **AMBIENTAL**
Proprietário: **ARCELOR MITTAL BRASIL S/A** CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA ANÁLISE, MEIO AMBIENTE, RELATÓRIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	01	h/a

Após concluído das atividades técnicas o profissional deverá fornecer a baixa desta ART

5 Observações
ANOTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (ARMD), VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR

6 Destinações

7 Critérios de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinatura

Declaro ser verdadeiro as informações acima

Jucelio Fraga Brunzi em 26 de Abril de 2019

JUCELIO FRAGA BRUNZI RSP: 1415006282

ARCELOR MITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77

Valor da ART: **85,96** Registrado em: **24/04/2019** Valor Pago: **85,96**

9 Verificações

- A ART é válida somente quando emitida, mediante apresentação do comprovante de pagamento da anotação no site do CREA

- A autenticidade do documento poderá ser verificada em: www.crea-mg.org.br ou www.crea.org.br

- A gestão da via assinada de ART para de responsabilidade do profissional e do contratante e não o objetivo de documentar o vínculo laboral.

VALOR DA ART: R\$ 85,96 - R\$ 85,96 - R\$ 85,96 - R\$ 85,96

CREA-MG

www.crea-mg.org.br | 8000.0912700

-
- 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

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 Nº.:	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 nº 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução nº 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8º, 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
	<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		
8975/20-02	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

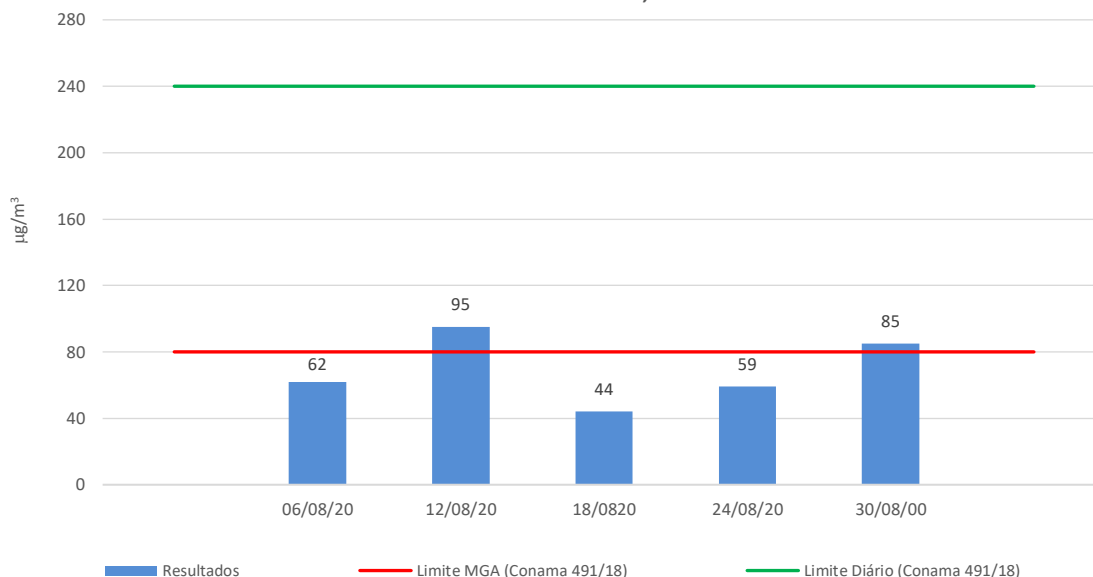


Gráfico 7.2 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

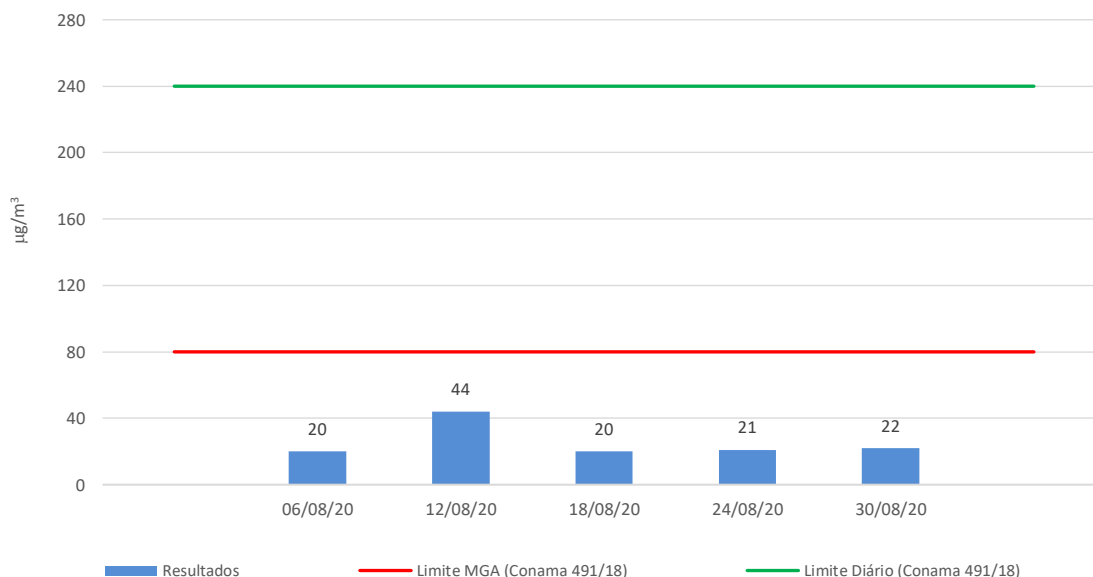
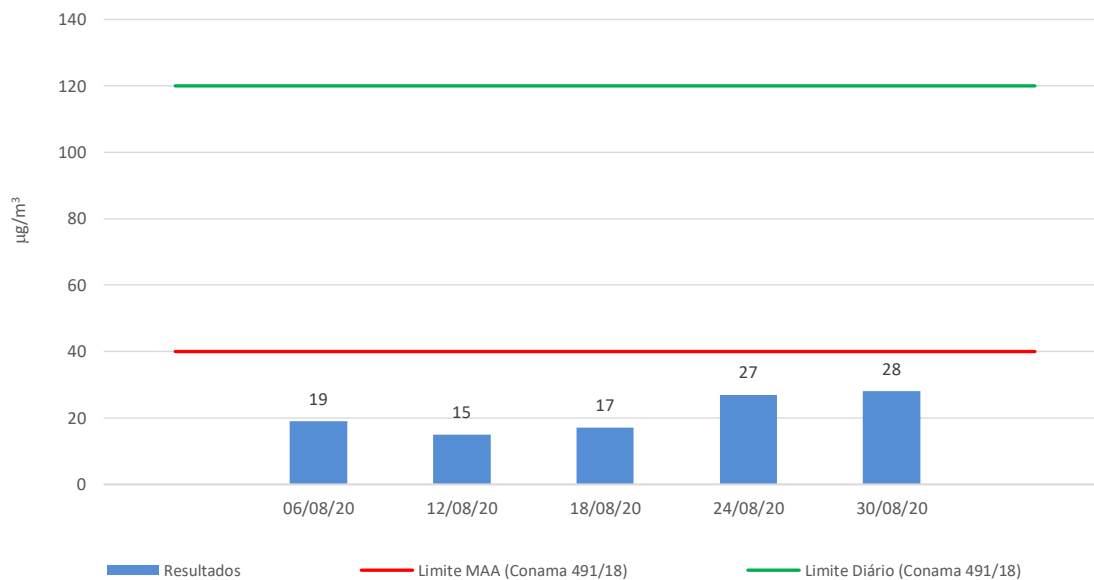


Gráfico 7.3 - Concentrações de Partículas Inaláveis - PM10
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol



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: 03.580.240/0001-71 - INSC. EST. 062.059.222.00-51

Trabalha
 mais rápido!
 12318

CRL 8801

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº **552A19** Pág. 1/1

Dados do cliente

Razão Social: Ecor Monitoramento Ambiental Lda
 Endereço: Rua Hamacek, 122 - Bairro Lucília - João Monlevade/MG
 Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGVPTS

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
 Código do Equip.: **ECOCPM03**
 Código do CPV: **CPV-0542**
 Código do Manômetro: **ECOCPM03**

Informações básicas

Data de emissão: 26/05/2019
 Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
 Umidade Relativa local: 71 % UR
 Pressão atm. local (P_a): 865 mmbar
 CG nº: 11119

Padrões de referência e métodos empregados

Descrição	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Descrição: RotoMeter	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código: AT-1102	AT-1109	AT-1102	ISO 9547-1:997
Certificado nº: 188848	6TT1-00020	5771-0021022	Item 4.8.2
Válido até: Rev2020	abr2020	abr2020	ITDS Rev. 02
Reconhecimento: RSC - CAL 045	RSC - CAL 025	RSC - CAL 025	

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Q1

$$a_1 = 1,8998 \pm 0,0288$$

$$b_1 = -3,0056 \pm 0,0184$$

$$r_1 = 0,9998$$

$$Q_1 = 0,5286 \times (\Delta H(Y_1 / P_a))^{0,5} - (-0,0030)$$

Q₁ = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
 ΔH = Pressão diferencial no CPV (em H₂O)
 T_a = Temperatura ambiente local (°C)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Q2

$$a_2 = 3,0323 \pm 0,0095$$

$$b_2 = -0,0670 \pm 0,0295$$

$$r_2 = 0,9998$$

$$Q_2 = 0,2655 \times (\Delta H(P_a / T_a))^{0,5} - (-0,0028)$$

Q₂ = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
 P_a = Pressão atmosférica local (em Hg)

A incerteza expandida de Q₁ e Q₂ é de ±0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de cobertura - k = 2,00

Dados para verificação da conexão

Q ₁	Q ₂	Q ₁ - Q ₂
0,9607	0,9607	0,0000
1,1276	1,1276	0,0000
1,3023	1,3023	0,0000
1,4811	1,4811	0,0000
1,6626	1,6626	0,0000
1,8470	1,8470	0,0000

Equações usadas

$$Q_1 = \frac{V}{t}$$

$$Q_2 = Q_1 \times \frac{P_a}{T_a} \times \frac{293}{T_a}$$

$$V_1 = \sqrt{\Delta H \times \frac{P_a}{T_a} \times \frac{293}{T_a}}$$

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]

Felipe Lacerda
 Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, 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 autorização é proibida.

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1- DADOS GERAIS
CLIENTE: ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE
LOCAL DA ESTAÇÃO: BUE FERRO JOSE ELETRO CASARIC MARCO
IDENTIFICAÇÃO DO AGV: ECOM006

2- DADOS DA AMOSTRAGEM
PARÂMETRO SÍMBOLO UNIDADE VALOR
Umidade relativa inicial Uf in % 44
Umidade relativa final Uf fn % 40

DEFLEXÕES MINUTOS VAZÕES VOLUME DEFLEXÕES MINUTOS VAZÕES VOLUME
D1 3.0 60 1.248 74,86 D14 3.4 60 1.300 77,99
D2 2.6 60 1.192 71,52 D15 3.0 60 1.248 74,86

3- CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRAGEM [] 1 [] 2 [] 3 [] 4
TERMINO DA AMOSTRAGEM [] 1 [] 2 [] 3 [] 4

4- RESULTADOS DA AMOSTRAGEM
PARÂMETRO SÍMBOLO UNIDADE VALOR
Temperatura média durante a amostragem Tm K 29,3
Tempo decorrido de amostragem t min 1443,8

5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS
EVÂNILDO JOSÉ EUGENIO PACCELI JUCELO 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
LOCAL DA ESTAÇÃO: EVS - ESCOLA VALE DO SOL
IDENTIFICAÇÃO DO AGV: ECOM003

2- DADOS DA AMOSTRAGEM
PARÂMETRO SÍMBOLO UNIDADE VALOR
Umidade relativa inicial Uf in % 50
Umidade relativa final Uf fn % 50

DEFLEXÕES MINUTOS VAZÕES VOLUME DEFLEXÕES MINUTOS VAZÕES VOLUME
D1 5.4 60 1.248 74,86 D14 5.4 60 1.248 74,86
D2 5.4 60 1.248 74,86 D15 5.6 60 1.301 78,04

3- CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRAGEM [] 1 [] 2 [] 3 [] 4
TERMINO DA AMOSTRAGEM [] 1 [] 2 [] 3 [] 4

4- RESULTADOS DA AMOSTRAGEM
PARÂMETRO SÍMBOLO UNIDADE VALOR
Temperatura média durante a amostragem Tm K 29,5
Tempo decorrido de amostragem t min 1440,8

5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS
EVÂNILDO JOSÉ EUGENIO PACCELI JUCELO 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
LOCAL DA ESTAÇÃO: EVS - ESCOLA VALE DO SOL
IDENTIFICAÇÃO DO AGV: ECOM003

2- DADOS DA AMOSTRAGEM
PARÂMETRO SÍMBOLO UNIDADE VALOR
Umidade relativa inicial Uf in % 50
Umidade relativa final Uf fn % 52

DEFLEXÕES MINUTOS VAZÕES VOLUME DEFLEXÕES MINUTOS VAZÕES VOLUME
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

3- CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRAGEM [] 1 [] 2 [] 3 [] 4
TERMINO DA AMOSTRAGEM [] 1 [] 2 [] 3 [] 4

4- RESULTADOS DA AMOSTRAGEM
PARÂMETRO SÍMBOLO UNIDADE VALOR
Temperatura média durante a amostragem Tm K 29,7
Tempo decorrido de amostragem t min 1440,0

5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS
EVÂNILDO JOSÉ EUGENIO PACCELI JUCELO 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
LOCAL DA ESTAÇÃO: EVS - ESCOLA VALE DO SOL
IDENTIFICAÇÃO DO AGV: ECOM003

2- DADOS DA AMOSTRAGEM
PARÂMETRO SÍMBOLO UNIDADE VALOR
Umidade relativa inicial Uf in % 68
Umidade relativa final Uf fn % 32

DEFLEXÕES MINUTOS VAZÕES VOLUME DEFLEXÕES MINUTOS VAZÕES VOLUME
D1 5.4 60 1.202 72,10 D14 5.4 60 1.202 72,10
D2 5.4 60 1.202 72,10 D15 5.4 60 1.254 75,24

3- CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E OBSERVAÇÕES INCOMUNS
INÍCIO DA AMOSTRAGEM [] 1 [] 2 [] 3 [] 4
TERMINO DA AMOSTRAGEM [] 1 [] 2 [] 3 [] 4

4- RESULTADOS DA AMOSTRAGEM
PARÂMETRO SÍMBOLO UNIDADE VALOR
Temperatura média durante a amostragem Tm K 30,1
Tempo decorrido de amostragem t min 1440,0

5- NOMES DOS RESPONSÁVEIS
EVÂNILDO JOSÉ EUGENIO PACCELI JUCELO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM TRANSCRIÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	19679
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	89720-01
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON003	INCLINAÇÃO (α)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20	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	28,5
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	20,0
Barômetro inicial	H	1/100 h	12743,67
Barômetro final	H	1/100 h	12767,67
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	mg	38,20

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	0,0	0,00
D13	5,4	60	1.219	73,16	D média:	5,46	Op média (m³/min):	1,236	

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

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	

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
Página 01 de 01
FD-23/06

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:	ECON003	INCLINAÇÃO (α)	0,7854
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	1,2975
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20	DEFLEXÃO DE USO (β)	5,4
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 30/09/20	HORÁRIO:	0:00
TÉRMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA: 30/09/20	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	H	1/100 h	12791,67
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₀	mg	39,00

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	0,00	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

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	22
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	

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
Página 01 de 01
FD-23/06

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	196714
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	89720-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECONPM10	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	H	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

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	19,67
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
Índice médio nas condições reais - eq.02	Or	m³/min	1,084
Índice médio nas condições padrão - eq.03	Op	m³/min	1,045
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m³	1.508,92
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	

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
Página 01 de 01
FD-58-05

1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	196720
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	89720-01
IDENTIFICAÇÃO DO PM10:	ECONPM10	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	H	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

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
Índice médio nas condições reais - eq.02	Or	m³/min	1,095
Índice médio nas condições padrão - eq.03	Op	m³/min	1,034
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m³	1.506,24
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	

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL
Página 01 de 01
FD-58-05

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 <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	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 _p /P _s	adm	0,972
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	25.200,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Velocidade média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,103
Velocidade média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,025
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	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 <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	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 _p /P _s	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	40.500,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Velocidade média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,096
Velocidade média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,034
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	m ³	1.488,32
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

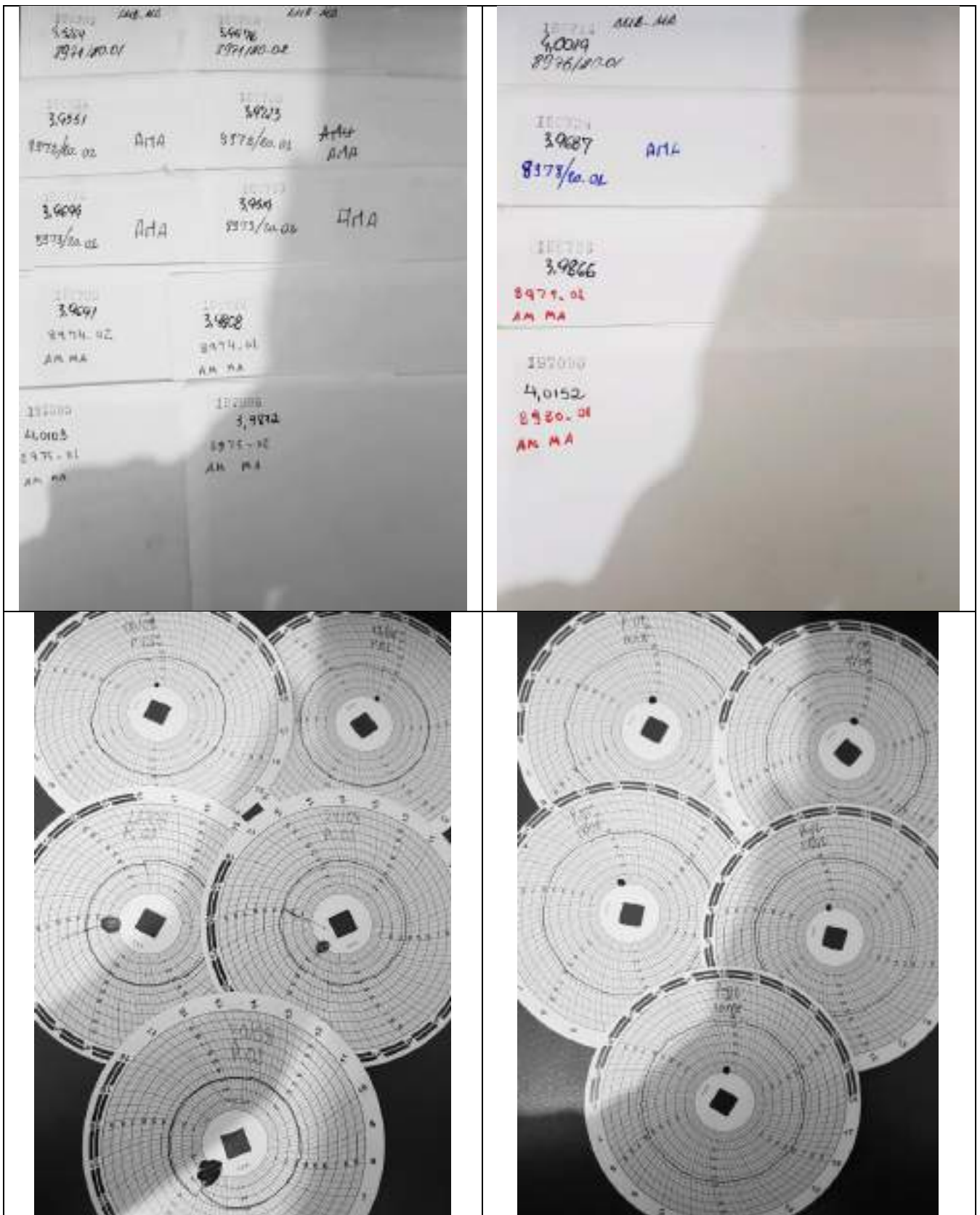
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM			
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Umidade Relativa Inicial	Ur I	%	68
Umidade Relativa Final	Ur F	%	40
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	20,0
Temperatura final durante a amostragem	T fin	°C	26,0
Pressão diferencial inicial do filtro	ΔH I	cmH ₂ O	26,5
Pressão diferencial 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 <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	296,0
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	cmH ₂ O	26,65
Pressão diferencial média do filtro	ΔH	mmHg	19,80
Pressão barométrica média	P _s	mmHg	714,0
Taxa de pressão média - eq.01	P _p /P _s	adm	0,973
Massa de PI retida no filtro	M _p	µg	41.700,00
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00
Velocidade média nas condições reais - eq.02	Q _r	m ³ /min	1,094
Velocidade média nas condições padrão - eq.03	Q _p	m ³ /min	1,035
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V _p	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 de Contratante
Folha 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 4.946, 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
JUCELIO FRAGA BRUNZI
 Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
 RGP: 1415006282
 Registro: 04.0.000000472

2 Dados do Contrato
 Contratante: **ARCELOR MITTAL BRASIL SA**
 Endereco: **AVENIDA AV CARUSUAI**
 Complemento: **24ª ANEA**
 Cidade: **BELO HORIZONTE**
 Estado: **580000110**
 Valor: **6.000,00**
 Data de início: **01/04/2019**
 Data de término: **01/04/2023**
 Tipo de contrato: **PREÇO JUDICIAL DE DIREITO PRIVADO**
 CNPJ: **17.469.701/0001-77**
 Nº: **00115**
 CEP: **30110915**
 Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
 UF: **MG**

3 Dados da Obra/Serviço
 Endereco: **AVENIDA AV CARUSUAI**
 Complemento: **24ª ANEA**
 Cidade: **BELO HORIZONTE**
 Data de início: **01/04/2019**
 Data de término: **01/04/2023**
 Finalidade: **AMBIENTAL**
 Proprietário: **ARCELOR MITTAL BRASIL S/A**
 CNPJ: **17.469.701/0001-77**

4 Atividade Técnica
1 - CONSULTORIA
 Quantidade: **0.00** Unidade: **h/a**
ENSAIO, MEIO AMBIENTE, RELATORIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

Após concluído das atividades técnicas o profissional deverá fornecer a baixa desta ART

5 Observações
RENATAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (ARMA, VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR)

6 Destinações

7 Critério de Classe
SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinatura
 Inscrição profissional no Conselho de Classe: **26 de Abril de 2019**
JUCELIO FRAGA BRUNZI RGP: 1415006282
ARCELOR MITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77
 Valor da ART: **R\$ 36** Registrada em: **24/04/2019** Valor Pago: **R\$ 36** Número Número: **0000000050000006**

9 Verificações
 - A ART é válida somente quando emitida, mediante aprovação do Conselho de Classe e registrada no Conselho de Classe do CREA.
 - A autenticidade do documento poderá ser verificada em: www.crea-mg.org.br ou www.crea.org.br
 - A gestão da via assinada de ART para de responsabilidade do profissional e do contratante e não o objetivo do documento é validar o serviço.
 VALOR DA (R\$) R\$ 36,00, CNPJ: 17.469.701/0001-77, Nº: 00115, CEP: 30110915, BARRA SA, SANTA EFIGÊNIA, BELO HORIZONTE, MG.

CREA-MG
 www.crea-mg.org.br | 8000 0912700

-
- 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 Nº.:	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 nº 491 de 19 de novembro de 2018, que revogou a Resolução nº 03 de 1990, sobre os padrões de qualidade do ar em território nacional, em seu Artigo 8º, 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
	<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

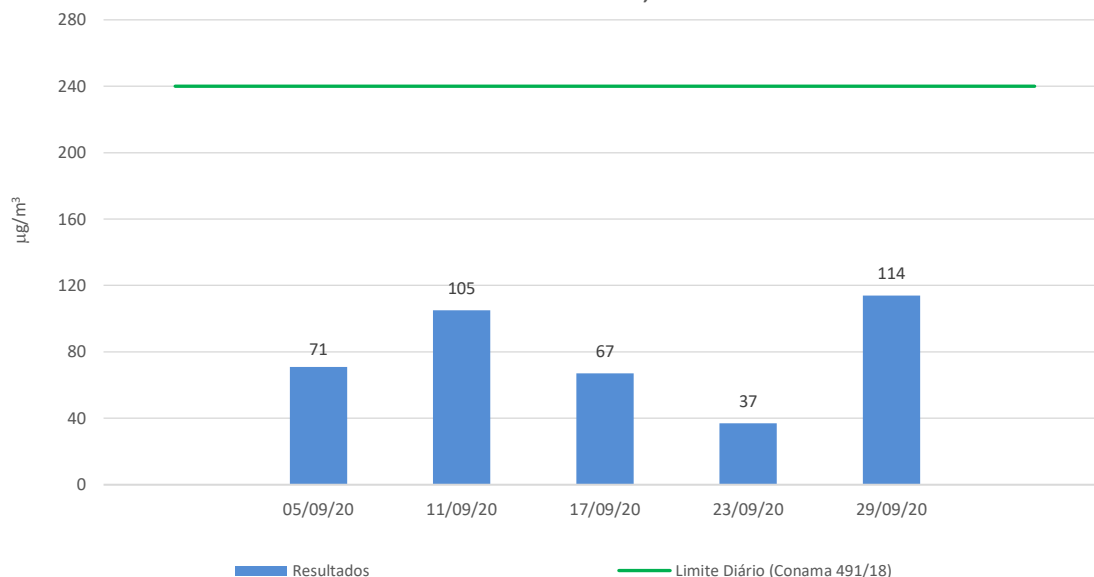


Gráfico 7.2 - Concentrações de Partículas Totais em Suspensão - PTS
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol

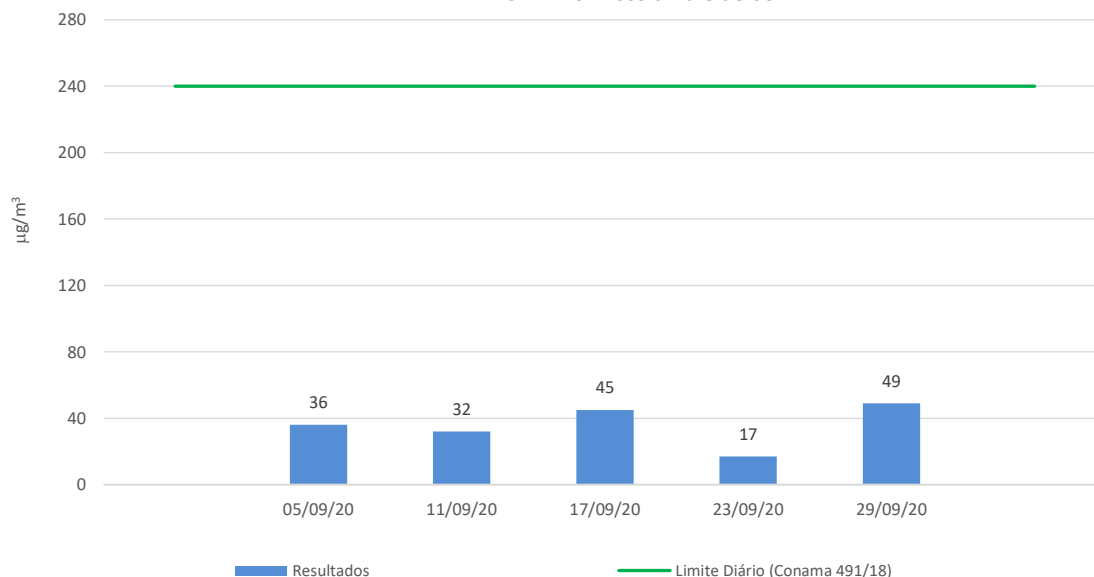
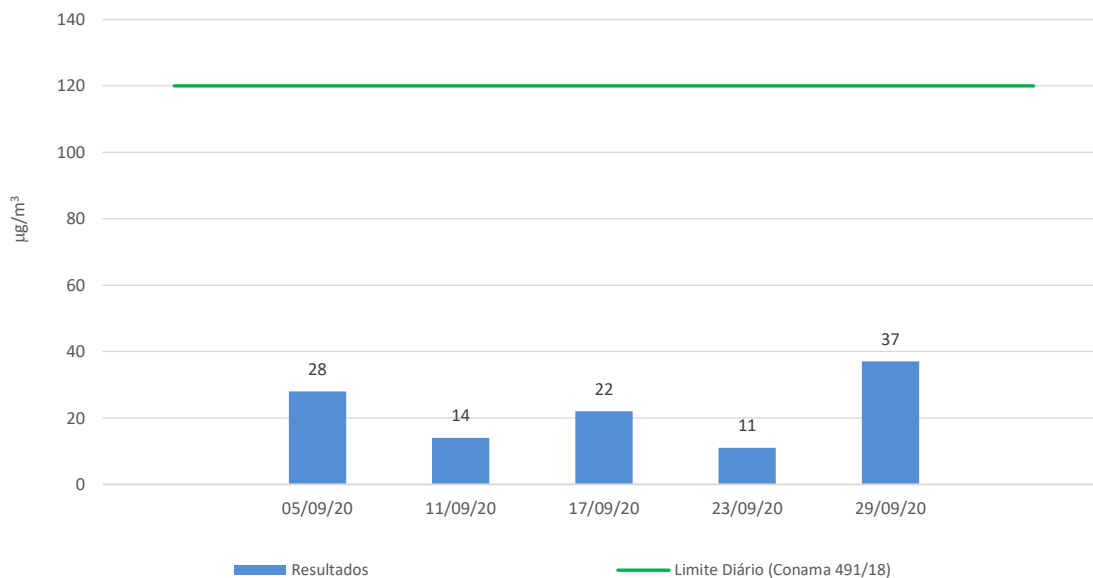


Gráfico 7.3 - Concentrações de Partículas Inaláveis - PM10
P-02 - EVS - Escola Vale do Sol



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 CALBRADOR PADRÃO DE VAZÃO - CPV

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
 CNPJ: 03.580.240/0001-71 - INSC. EST. 062.059.222.00-51

Trabalha
 mais rápido!
 12318

CRL 8801

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº **552A19** Pág. 1/1

Referência

Dados do cliente

Razão Social: Eocar Monitoramento Ambiental Lda
 Endereço: Rua Hamacek, 122 - Bairro Lucília - João Monlevade/MG
 Serviço solicitado: Ensaio de calibração de CPV do kit de calibração de AGV/PTS

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição: Calibrador Padrão de Vazão - CPV
 Código do NIT: **ECOCPM03** Código do CPV: **CPV-0542** Código do Manômetro: **ECOCPM03**

Informações básicas

Data de emissão: 26/05/2019
 Temperatura ambiente (T_a): 21,0 °C
 Unidade Relativa local: 71 %UR
 Pressão atm. local (P_a): 865 mmbar
 CG nº: 11119

Padrões de referência e métodos empregados

Descrição	Manômetro	Manômetro	Método empregado
Código	AT-1002	AT-1003	AT-CP02
Certificado nº	188848	6771-00020	1081-2547-1997
Válido até	Rev2020	abr2020	Item 4.8.2
Reconhecimento	RSC - CAL 045	RSC - CAL 025	ITDE Rev. 02

Resultados obtidos:

Condições ambientais/Calibração de PM-10

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y1 e Q1

$$a_1 = 1,8998 \pm 0,0288$$

$$b_1 = -3,0056 \pm 0,0184$$

$$r_1 = 0,9998$$

$$Q_1 = 0,5286 \times (\Delta H(Y_1 / P_a))^{0,5} - (-0,0030)$$

Q₁ = Vazão volumétrica ambiente (m³/min)
 ΔH = Pressão diferencial no CPV (em H₂O) T_a = Temperatura ambiente local (°C)

Condições padrão/Calibração de AGV-PTS

Determinação das constantes por regressão linear, entre Y2 e Q2

$$a_2 = 3,0323 \pm 0,0095$$

$$b_2 = -0,0670 \pm 0,0295$$

$$r_2 = 0,9998$$

$$Q_2 = 0,2655 \times (\Delta H(P_a / T_a))^{0,5} - (-0,0028)$$

Q₂ = Vazão volumétrica padrão (m³/min)
 P_a = Pressão atmosférica local (em Hg)

A incerteza expandida de Q₁ e Q₂ é de: ±0,9 % para um nível de confiança de 95% e fator de cobertura - k = 2,00

Dados para verificação da conexão

Qa	QH	Qp	QHcorrj
(m³/min)	Y1	Qp	Y2
0,9667	1,697	0,7667	1,3347
1,1276	2,1936	0,5643	1,9859
1,3023	2,6246	1,2649	1,6205
1,6011	3,6256	1,3623	1,3626
1,8026	3,3234	1,5603	1,8972
2,1870	4,9949	1,8477	2,8291

Equações usadas

$$Q_1 = \frac{Y_1}{a_1}$$

$$Q_2 = Q_1 \times \frac{P_a}{T_a} = \frac{Y_1}{a_1} \times \frac{P_a}{T_a}$$

$$Y_1 = a_1 \times Q_1 \times \frac{T_a}{P_a} = \frac{293}{760} \times Y_1$$

Curva de calibração do CPV

Bele Horizonte - 22 maio 2019

SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO

APROVADO

REPROVADO

UTILIZAR SOB COBRESSÃO

RESP: *[Assinatura]* DATA: 26/05/19

OBS: -

[Assinatura]

Felipe Lacerda
 Gerente Técnico

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, 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 autorização 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:	19709				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARRO JOSE ELOI" - CASARAO SR. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	1103920-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLAÇÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20	HORÁRIO:	0300					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	05/09/20	HORÁRIO:	0300					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	Uf in	%	43						
Umidade 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						
Hidrometro inicial	H	1/100 h	5319,02						
Hidrometro final	Hf	1/100 h	5339,02						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	128,60						
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									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
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	m ³	1.810,70						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₁₂	µg/m ³	71						
Incerteza Expandida	U	%	± 14,29						
Fator de Abrandância	k	-	2,52						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI							
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS							
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01									
FO-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:	19716				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARRO JOSE ELOI" - CASARAO SR. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	1103920-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLAÇÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20	HORÁRIO:	0300					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	11/09/20	HORÁRIO:	0300					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	Uf in	%	40						
Umidade relativa final	Uf fn	%	38						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,5						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	31,0						
Hidrometro inicial	H	1/100 h	5339,02						
Hidrometro final	Hf	1/100 h	5363,02						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	193,70						
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									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
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	m ³	1.847,19						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₁₂	µg/m ³	105						
Incerteza Expandida	U	%	± 13,92						
Fator de Abrandância	k	-	2,43						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI							
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS							
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01									
FO-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:	19707				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARRO JOSE ELOI" - CASARAO SR. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	1104020-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLAÇÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	17/09/20	HORÁRIO:	0300					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	17/09/20	HORÁRIO:	0300					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	Uf in	%	48						
Umidade relativa final	Uf fn	%	52						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	29,0						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	27,0						
Hidrometro inicial	H	1/100 h	5363,09						
Hidrometro final	Hf	1/100 h	5387,03						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	144,80						
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									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T ₁	K	297,0						
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	144.800,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	2.147,98						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₁₂	µg/m ³	67						
Incerteza Expandida	U	%	± 13,48						
Fator de Abrandância	k	-	2,52						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI							
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS							
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01									
FO-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:	19708				
LOCAL DA ESTAÇÃO:	RUE "BARRO JOSE ELOI" - CASARAO SR. MARCO			Nº DA AMOSTRA:	1104020-01				
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECON/006			INCLINAÇÃO (α):	2,0860				
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	300420			INTERSEÇÃO (β):	-0,9180				
CERTIFICADO Nº:	CVA 07320			DEFLAÇÃO DE USO (D):	2,9				
INÍCIO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/09/20	HORÁRIO:	0300					
TERMINO DA AMOSTRAGEM:	DATA:	20/09/20	HORÁRIO:	0300					
2 - DADOS DA AMOSTRAGEM									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Umidade relativa inicial	Uf in	%	64						
Umidade relativa final	Uf fn	%	58						
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	27,0						
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	27,0						
Hidrometro inicial	H	1/100 h	5363,09						
Hidrometro final	Hf	1/100 h	5387,03						
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	81,80						
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									
PARÂMETRO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR						
Temperatura média durante a amostragem	T ₁	K	297,0						
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	81.800,00						
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m ³	2.215,09						
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C ₁₁₂	µg/m ³	37						
Incerteza Expandida	U	%	± 13,7						
Fator de Abrandância	k	-	2,65						
5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS									
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO BRUZZI							
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPORTE E CONFIRMAÇÃO DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS							
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL Página 01 de 01									
FO-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	19793	
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	110420202	
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOH003	INCLINAÇÃO (α ₁)	0,7854	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	1,2975	
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20	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			
Horômetro inicial	H	1/100 h	1289,68			
Horômetro final	H'	1/100 h	12863,68			
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	29,30			

DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
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 (m³/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 ₁₁₂	µg	29.300,00	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.716,98	
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	17	
Incerteza Expandida	U	%	± 15,73	
Fator de Abrandência	k	-	2,37	

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS				
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRULZ		
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFÉRIÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS		

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL

Página 01 de 01

FD-2306

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (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:	112820201	
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: 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	
Horômetro inicial	H	1/100 h	1103,4	
Horômetro final	H'	1/100 h	1127,4	
Massa de PI 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	296,0	
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 PI retida no filtro	M ₁₀	µg	41.200,00	
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00	
Núcleio média nas condições reais - eq.02	Dr	m³/min	1,100	
Núcleio média nas condições padrão - eq.03	Op	m³/min	1,031	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m³	1.485,04	
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m³	28	
Incerteza Expandida	U	%	± 18,1	
Fator de Abrandência	k	-	2,43	

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS				
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRULZ		
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFÉRIÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS		

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL

Página 01 de 01

FD-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) NA ATMOSFERA

1 - DADOS GERAIS				
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº	197987	
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	1104120202	
IDENTIFICAÇÃO DO AGV:	ECOH003	INCLINAÇÃO (α ₁)	0,7854	
ÚLTIMA VERIFICAÇÃO DO AGV:	25/06/20	INTERSEÇÃO (β ₁)	1,2975	
CERTIFICADO Nº:	CVA 125/20	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	%	41			
Umidade relativa final	Ur fn	%	43			
Temperatura inicial durante a amostragem	T in	°C	26,0			
Temperatura final durante a amostragem	T fn	°C	26,0			
Horômetro inicial	H	1/100 h	1289,68			
Horômetro final	H'	1/100 h	12897,68			
Massa de PTS retida no filtro	M ₁₁₂	mg	84,70			

DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³	DEFLEXÕES	MINUTOS	VAZÕES m³/min	VOLUME m³		
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 (m³/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 ₁₁₂	µg	84.700,00	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	V	m³	1.721,50	
CONCENTRAÇÃO DE PTS (condições padrão 298 K e 760 mmHg)	C _{PTS}	µg/m³	49	
Incerteza Expandida	U	%	± 15,9	
Fator de Abrandência	k	-	2,52	

5 - NOMES DOS RESPONSÁVEIS				
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRULZ		
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFÉRIÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS		

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL

Página 01 de 01

FD-2306

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (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:	1128120201	
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: 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	
Horômetro inicial	H	1/100 h	1127,4	
Horômetro final	H'	1/100 h	1151,5	
Massa de PI 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	19,95	
Pressão barométrica média	P _m	mmHg	714,0	
Taxa de pressão média - eq.01	P ₁ /P ₂	adm	0,972	
Massa de PI retida no filtro	M ₁₀	µg	20.300,00	
Tempo decorrido de amostragem	t	min	1.440,00	
Núcleio média nas condições reais - eq.02	Dr	m³/min	1,093	
Núcleio média nas condições padrão - eq.03	Op	m³/min	1,034	
Volume de ar amostrado (condições padrão)	Vp	m³	1.489,58	
CONCENTRAÇÃO DE PM10 (condições padrão 298 K e 760 mmHg) - eq.04	C _{PM10}	µg/m³	14	
Incerteza Expandida	U	%	± 18,02	
Fator de Abrandência	k	-	2,37	

5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS				
EVANILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELIO BRULZ		
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFÉRIÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS		

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL

Página 01 de 01

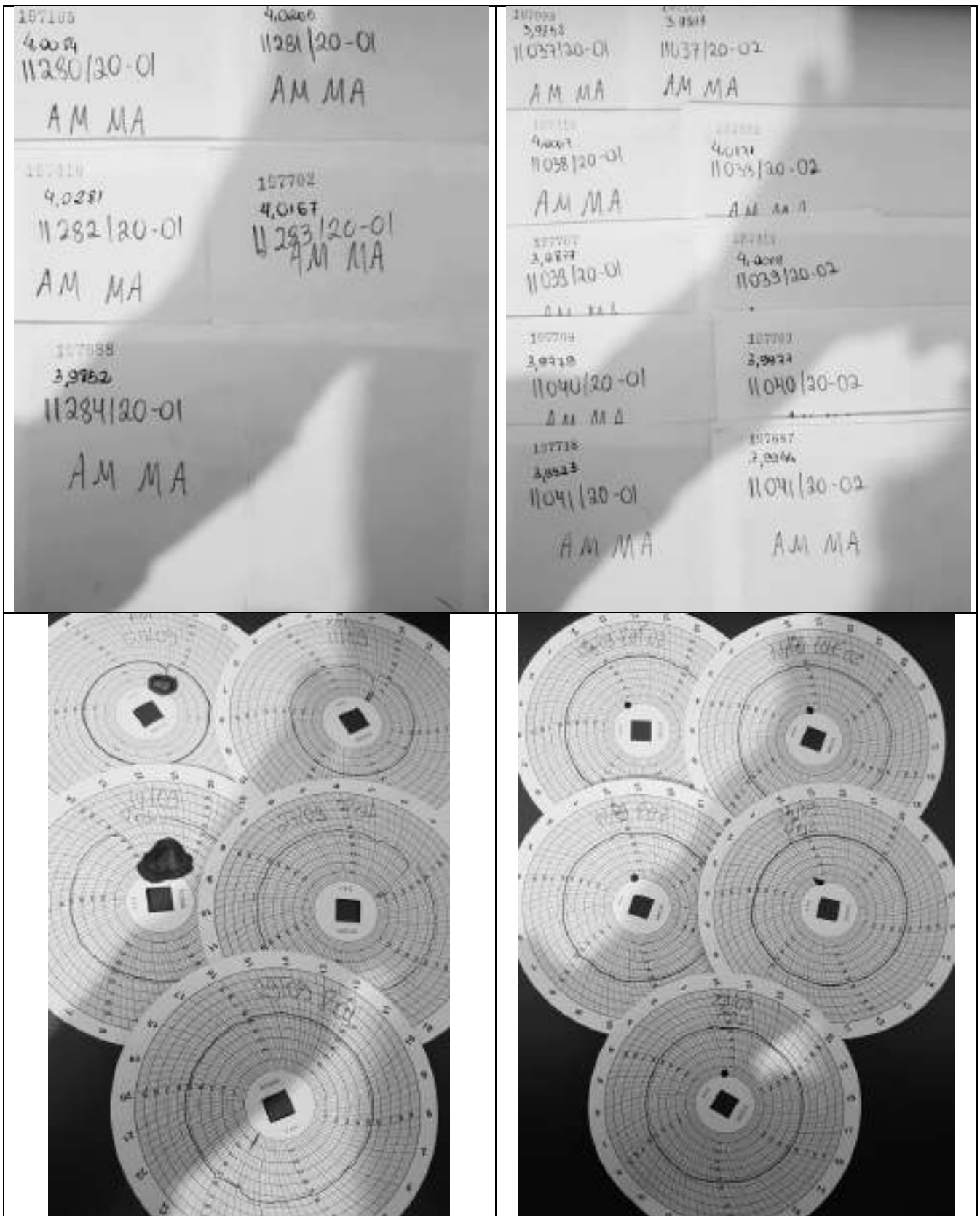
FD-58-05

AMOSTRAGEM DE PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM10) NA ATMOSFERA			
1 - DADOS GERAIS			
CLIENTE:	ARCELOR MITTAL BRASIL S/A - MINA DO ANDRADE	FILTRO Nº:	197410
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº 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 Nº:	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 <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	298,0
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
Velocidade média nas condições reais - eq.02	Cr	m ³ /min	1,099
Velocidade média nas condições padrão - eq.03	Cp	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 Abstração	k	-	2,37
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO 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 Nº:	197702
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	112830-01
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: 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 <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	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
Velocidade média nas condições reais - eq.02	Cr	m ³ /min	1,095
Velocidade média nas condições padrão - eq.03	Cp	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 Abstração	k	-	2,37
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO 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 Nº:	197688
LOCAL DA ESTAÇÃO:	EVS - ESCOLA VALE DO SOL	Nº DA AMOSTRA:	112840-01
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: 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 <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	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
Velocidade média nas condições reais - eq.02	Cr	m ³ /min	1,094
Velocidade média nas condições padrão - eq.03	Cp	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 Abstração	k	-	2,43
5 - NOME DOS RESPONSÁVEIS			
EVÂNILDO JOSÉ	EUGENIO PACCELI	JUCELO 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)



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 4.946, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Via do Contratante
Folha 1/1

ART de Obra ou Serviço
14201900000005208461

1 Responsável Técnico

JUCELIO FRAGA BRUNZI
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**
RSP: 1415006232
Registro: 04.0.000009472

2 Dados do Contrato

Contratante: **ARCELOR MITTAL BRASIL SA** CNPJ: 17.469.701/0001-77
Endereço: **AVENIDA AV CARUSUAI** Nº: 001115
Complemento: **24ª ANDA** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
Código: **580000110** Data de início: **01/04/2019**
Valor: **6.000,00** Data de término: **01/04/2023**
Tipo de contrato: **PREÇO JUDICIAL DE DIREITO PRIVADO**

3 Dados da Obra/Serviço

Endereço: **AVENIDA AV CARUSUAI** Nº: 001115
Complemento: **24ª ANDA** Bairro: **SANTA EFIGÊNIA**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: 30110915
Data de início: **01/04/2019** Data de término: **01/04/2023**
Finalidade: **AMBIENTAL**
Proprietário: **ARCELOR MITTAL BRASIL S/A** CNPJ: 17.469.701/0001-77

4 Atividade Técnica	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA ANÁLISE, MEIO AMBIENTE, RELATÓRIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	01,00	h/a

Após concluído das atividades técnicas o profissional deverá fornecer a baixa desta ART

5 Observações
ANOTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (ARMD), VIBRAÇÃO, ATMOSFÉRICO, QUALIDADE DO AR

6 Destinações

7 Critério de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8 Assinatura

Declaro ser verdadeiro as informações acima

Jucelio Fraga Brunzi em 26 de Abril de 2019

JUCELIO FRAGA BRUNZI RSP: 1415006232

ARCELOR MITTAL BRASIL SA CNPJ: 17.469.701/0001-77

Valor da ART: **R\$ 36** Registrada em: **24/04/2019** Valor Pago: **R\$ 36**

9 Verificações

- A ART é válida somente quando emitida, mediante apresentação do comprovante de pagamento da anotação no site do CREA

- A autenticidade do documento poderá ser verificada em: www.crea-mg.org.br ou www.crea.org.br

- A gestão da via assinada de ART para de responsabilidade do profissional e do contratante e não o objetivo de documentar o vínculo laboral.

VALOR DA ART: R\$ 36,00. CNPJ: 17.469.701/0001-77. Nº: 14201900000005208461

CREA-MG

www.crea-mg.org.br | 8000.0912700

Número Número: 0000000005000006

-
- 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

Certificado de Ensaio Nº 251368

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) Nº: 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 Nº 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 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 Nº 251368

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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 Nº 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 nº PRC 3.22

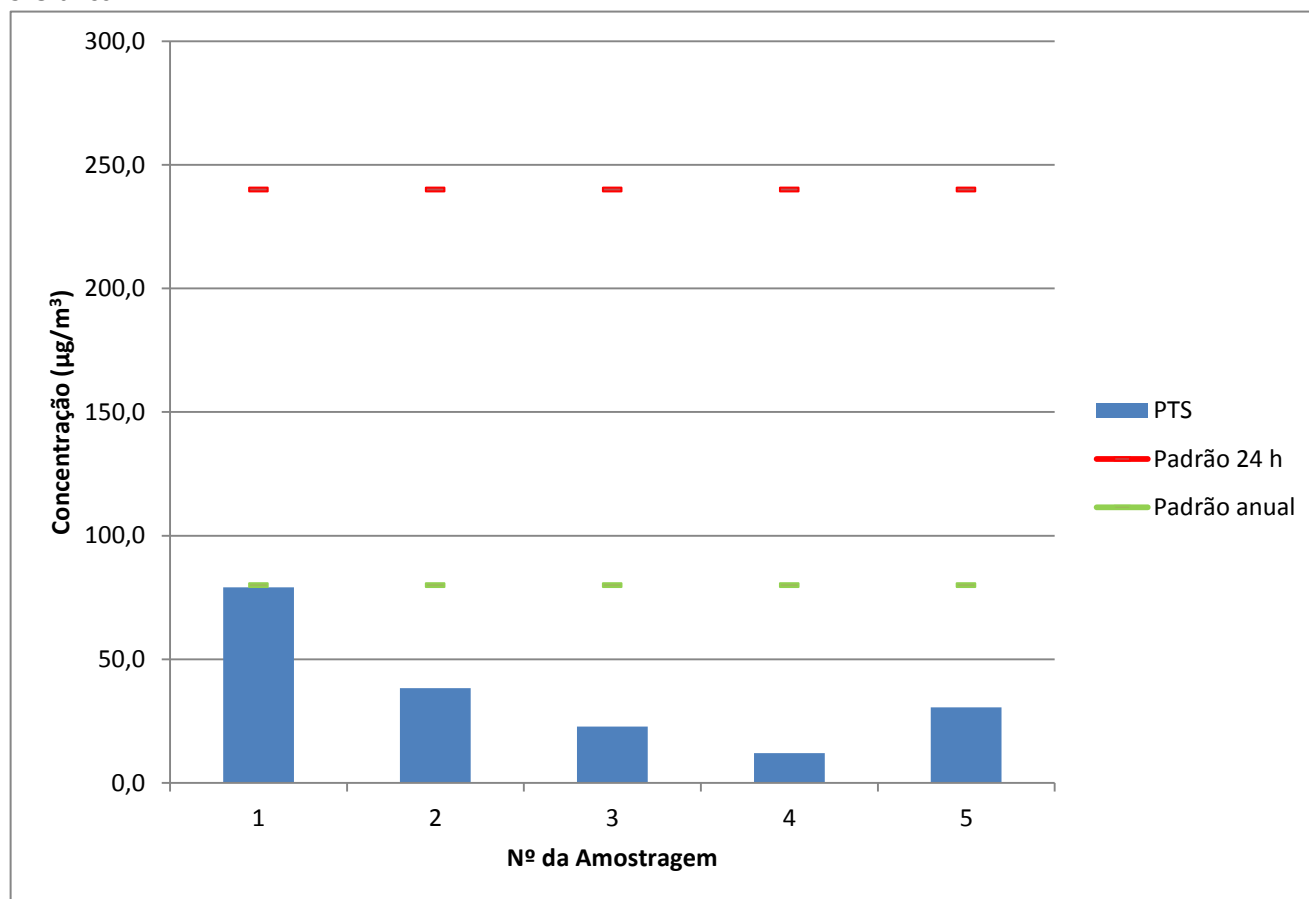
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>

na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração



Certificado de Ensaio N° 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 251368 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ISTMA 798.30	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Totais em Suspensão		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	06/10/2028		

DADOS GERAIS

Cliente:	ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina do Andaraé	Endereço:	Ileão Montevideo
Atividade:	Mineração	Porta nº:	Escola Vale do Sol
Local:	Escola Vale do Sol		

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

Nº do certificado:	52.4.30	Data da calibração:	13/04/2028
Coefficiente angular (a ₁):	1,8730	Vencimento de calibração:	11/04/2021
Coefficiente linear (b ₁):	-0,9324	Correlação (R ²):	0,99900

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg)	693	Temperatura ambiente (°C)	31,8
----------------------------	-----	---------------------------	------

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Fluxo ¹	Mantimento do CPV - D1x			Mantimento do ASV - D1x ²				P ₀ -P _{atm} -Chf	P ₀ /P _{atm}	Q ₀	Q ₀ /T ^{0,75}
	C. Dir.	C. Eq.	Total	C. Dir.	C. Eq.	Total	Total				
	mmH ₂ O	mmH ₂ O	mmH ₂ O	mmH ₂ O	mmH ₂ O	mmH ₂ O	mmHg				
18	6	5,5	11,5	8	9,5	18,5	19,6	679,4	0,980	1,238	0,070
15	6	5,2	11,2	11	14,5	27,5	28,2	672,8	0,971	1,262	0,089
10	5,5	5,2	10,7	19,5	21	40,5	29,8	665,2	0,957	1,276	0,067
9	5,4	5	10,4	22,5	26	48,5	35,7	657,3	0,949	1,359	0,066
8	5,2	4,8	10,0	27,5	31,5	59,0	49,4	649,6	0,937	1,377	0,065
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear $y = a_1x + b_1$ no qual y: P₀/P_{atm} e x: Q₀/T^{0,75}

Coefficiente angular (a ₁)	5,1581
Coefficiente linear (b ₁)	0,3380
Coefficiente 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 251368 Folha: 7/9

CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua Frei Paulo, 400 - 1º andar - São. Antônio - Fone: (31) 3229.9800 Fax: (31) 3229.9804 - CEP: 30130-900 Belo Horizonte - Minas Gerais - www.crqmg.org.br e-mail: crqmg@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18438
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		
SERVIÇO		
CONTRATADO		
<small>Nome do Profissional Responsável pelo Serviço</small> 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA <small>Enfermeiro(a) ou técnico(a) profissional</small> 02 Rua Professor Baeta Viana 03 540 / 401 04 Ilapôá 05 31710220 <small>Cidade</small> <small>Estado</small> <small>Cidade</small> <small>CEP</small> 06 Belo Horizonte 07 MG 08 31992185470 09 dangellem@yotico.com.br <small>País</small> <small>CNPJ</small> <small>E-mail</small> 10 002101270 11 Químico (bacharel) 12 012.149.546-93 <small>CPF</small> <small>Função Profissional</small> <small>CPF</small>		
CONTRATANTE		
<small>Nome da Empresa</small> 13 ArcelorMittal Mina do Andrade <small>Endereço para correspondência</small> 14 Rua do Andrade 15 s/nº 16 NA 17 35938-00 <small>Cidade</small> <small>Estado</small> <small>Cidade</small> <small>CEP</small> 18 Bela Vista do Minas 19 MG 20 31 38081149 21 biago.sfv.viana@arcelormittal.com <small>Registração CNPJ</small> <small>CPF</small> <small>E-mail</small> 22 17.469.701.0065-66 23 Não informado <small>CPF</small>		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
<small>Endereço do Serviço</small> 24 Rua do Andrade 25 s/nº 26 N/A 27 35938-000 <small>Cidade</small> <small>Estado</small> <small>Cidade</small> <small>CEP</small> 28 Bela Vista do Minas 29 MG 30 31 3008-1149 31 35938-000 <small>Descrição do Serviço</small> <small>CPF</small> <small>CPF</small> 32 Monitoramento da qualidade do ar		
<small>Valor do Serviço</small> <small>Receita</small> <small>Tempo de Trabalho</small> <small>Data de Emissão do Documento</small> <small>Prazo</small> 33 37191,67 34 37191,97 35 7 36 01/10/2020 37 24 meses		
ASSINATURAS		
VINCULAÇÃO LEGAL A ART é regida pela Lei 2802/98 e, na falta de outro documento, vale para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes. INFORMAÇÕES GERAIS A ART incorpora-se ao serviço técnico do profissional do qual pode-se obter cópia mediante requerimento.	<small>Responsabilidade por veracidade das informações prestadas.</small> DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00' <hr/> <small>PROFISSIONAL</small> <hr/> <small>CONTRATANTE</small> <hr/> <small>Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço on-line.</small> Código: ba2592663049345673b646f1be66cf87	
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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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 3874 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, zelarismo 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-econômico 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 - Subempreitado |
| 3 - Empregado (CLT) | 7 - Prestação de Serviços |
| 4 - Empreitada | |

Certificado de Ensaio Nº 251368

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 nº. 16.918, Processo nº. 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 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".

OBSERVAÇÃO: O Conselho acima referida só adquire regularização junto a esta entidade até 31 de dezembro de 2021, sob pena de anulação antes do término do exercício.

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) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-8001 - cep: 30170-903 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 251369

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) Nº: 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 Nº 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 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 Nº 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 Nº 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 nº PRC 3.22

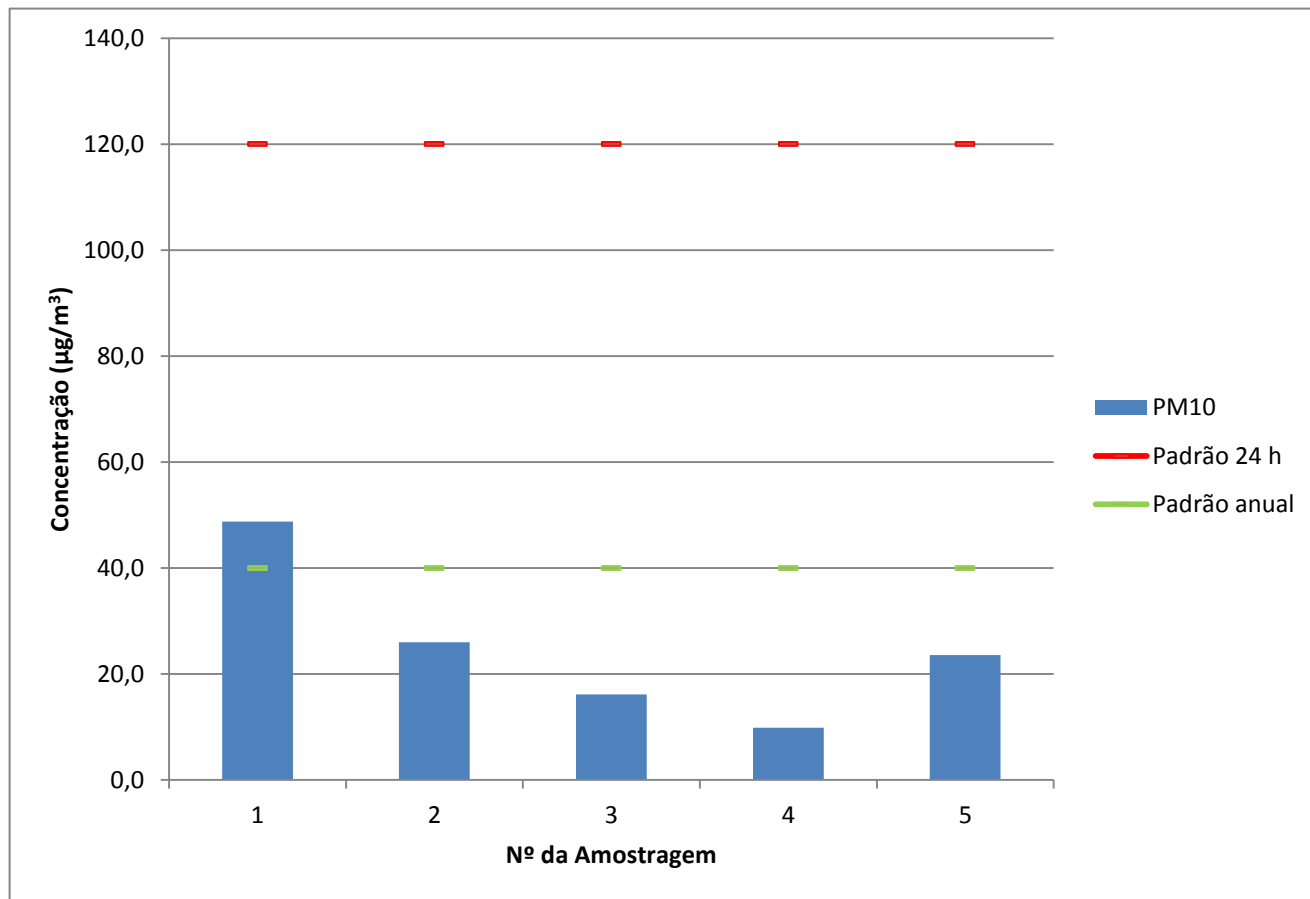
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>

na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração



Certificado de Ensaio Nº 251369 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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 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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 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 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
31035-536 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 251369 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento: ISTNA 799.00 Data calibração anterior: Não se aplica
Parâmetro: Partículas Inaláveis
Motivo de calibração: Instalação
Técnico responsável: Tiago Gabriel
Data de calibração: 08/10/2020

DADOS GERAIS

Cliente: ArcelorMittal Brasil S/A - Unidade Mina de Andrade Cidade: João Monlevade
Atividade: Mineração Ponto nº: Escola do Sol
Local: Escola Vale do Sol

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

Nº do certificado: 51.4.30 Data de calibração: 13/04/2023
Coeficiente angular (a_j): 1,8730 Vencimento da calibração: 13/04/2021
Coeficiente linear (b_j): -0,0314 Correção (R²): 0,99906

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg): 895 Temperatura ambiente (°C): 31,8

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Placa *	Medidor do CPV - Dlx			Medidor do AGV - DM				P ₀ =P _{atm} -DM	P ₀ /P _{atm}	Q _a	Q _a /T ^{3/2}
	C. Div.	C. Esc.	Total	C. Div.	C. Esc.	Total	Total				
	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	mmHg				
18	5,1	6	11,1	9	8,9	17,9	13,1	679,8	0,981	1,149	0,072
13	5,8	5,8	11,6	14,9	15	29,9	22,6	671,0	0,968	1,129	0,070
10	6	5,1	11,1	19,9	19	38,9	28,8	664,4	0,959	1,197	0,069
9	5,5	5,4	10,9	21,8	20	41,8	31,5	661,5	0,955	1,186	0,068
8	4,8	5	9,8	30	31,5	61,5	45,1	647,8	0,935	1,126	0,064
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear (y = a_jx + b_j) em qual y: P₀/P_{atm} e x: Q_a/T^{3/2}

Coeficiente angular (a _j)	6,4396
Coeficiente linear (b _j)	0,5102
Coefficiente de correlação (R ²)	0,9916





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 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 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>		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 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' PROFSSIONAL	
INFORMAÇÕES GERAIS 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: 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
31035-536 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 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 Nº 251369 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 nº. 16.918, Processo nº. 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 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".

0380379/AC/20 - O Certificado acima referida se aplica registrado sob o nº. de dezembro de 2020, sob o número de registro de empresa de serviço.

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 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9900 - Fax: (31) 3279-4801 - cep: 30179-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 251370

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) Nº: 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
06/11/2020Data de emissão
06/11/2020Dângelle 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 Nº 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 Nº 251370

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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 Nº 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 nº PRC 3.22

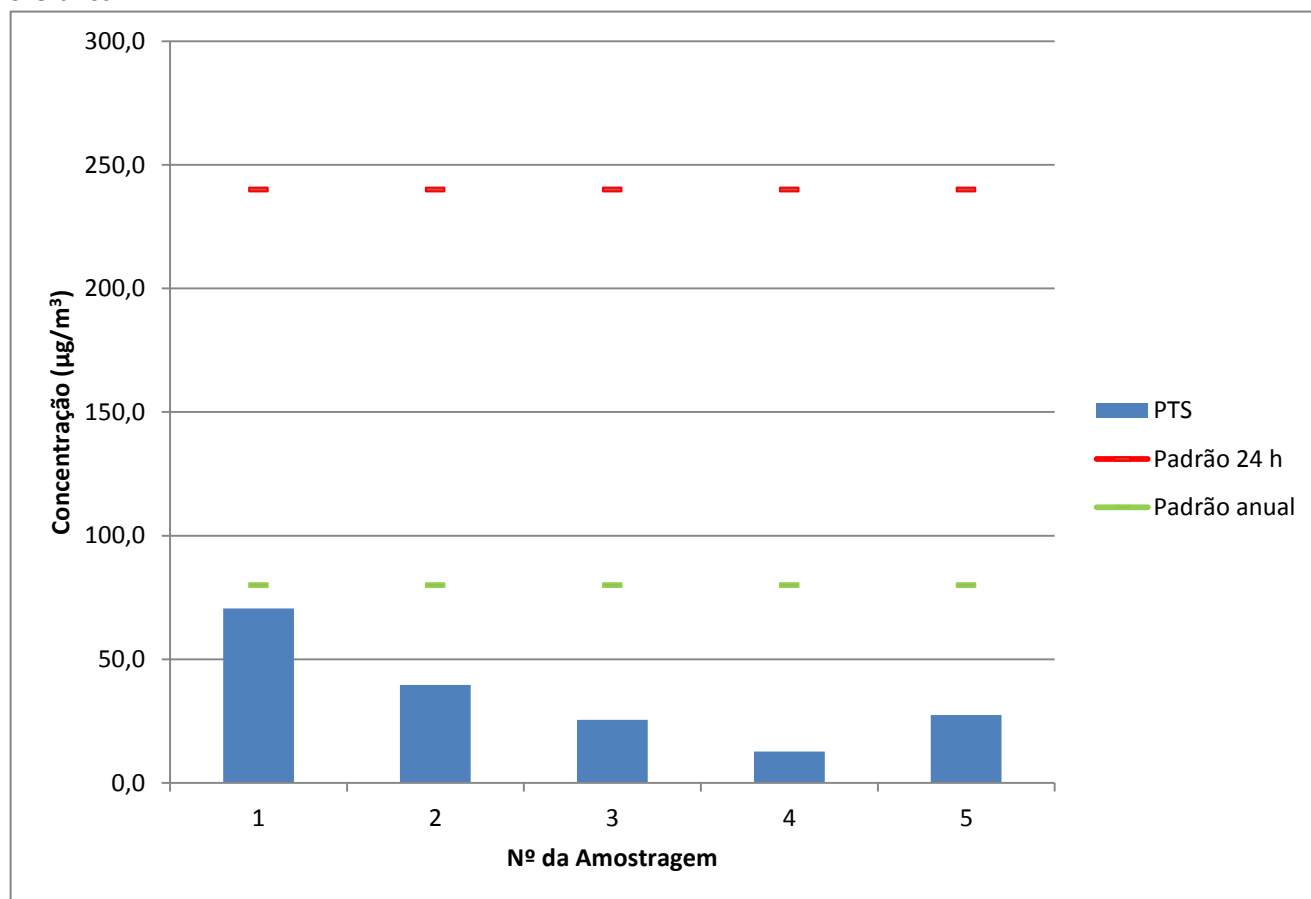
Reconhecimento Válido somente para os serviços prestados por este laboratório que sejam no endereço: <http://www.rmmg.org.br>

na página de laboratórios reconhecidos, Ensaio e Calibração



Certificado de Ensaio N° 251370 Folha: 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio N° 251370 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 251370 Folha: 6/9

CALIBRAÇÃO DE AMOSTRADOR

DADOS DO EQUIPAMENTO

Código do equipamento:	ITNA 788.00	Data calibração anterior:	Não se aplica
Parâmetro:	Partículas Totais em Suspensão		
Motivo da calibração:	Instalação		
Técnico responsável:	Tiago Gabriel		
Data de calibração:	08/10/2020		

DADOS GERAIS

Empresa:	Arosol/Metal Brasil S/A - Unidade Nova do Andrade		
Atividade:	Mineração	Cidade:	João Monlevade
Local:	José Eli	Fonte nº:	-

DADOS DO EQUIPAMENTO PADRÃO (CPV)

Nº do certificado:	524.28	Data de calibração:	13/04/2020
Coefficiente angular (a ₁):	1,6790	Vencimento da calibração:	13/04/2021
Coefficiente linear (b ₁):	-0,0324	Correlação (R ²):	0,9908

DADOS DA CALIBRAÇÃO

Pressão atmosférica (mmHg):	695	Temperatura ambiente (°C):	31,8
-----------------------------	-----	----------------------------	------

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Fluxo *	Manômetro do CPV - Dhc			Manômetro do AAV - Dhf				P ₀ -P _{atm} -Dhf mmHg	P ₀ /P _{atm}	Q ₀	Q ₀ /T ^{1/2} m ³ /(m ³ K ^{1/2})
	C. Dh	C. Dh	Total	C. Dh	C. Dh	Total	Total				
	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	mmHg				
18	6,3	7,2	13,5	10,7	10,5	21,2	15,6	677,4	0,978	1,518	0,076
15	6	6,6	12,6	13,5	25,3	38,8	22,6	670,4	0,967	1,274	0,075
18	5,2	6,1	11,3	21,5	21	42,5	31,5	661,8	0,955	1,208	0,089
9	5	5,6	10,6	24,5	25	49,5	36,4	656,6	0,947	1,170	0,087
8	4,9	5,2	10,1	29	28,8	57,8	42,5	650,5	0,938	1,148	0,085
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Regressão Linear (y = a₁x + b₁) na qual y: P₀/P_{atm} e x: Q₀/T^{1/2}

Coefficiente angular (a ₁):	3,6557
Coefficiente linear (b ₁):	3,6981
Coefficiente de correlação (R ²):	0,9939





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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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 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@arcformittal.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: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 Nº 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 Nº 251370 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".

DISSEMINAÇÃO: O Certificado e o Conselho foram registrados no sistema regulamentar junto a esta entidade em 21 de dezembro de 2005, sendo liberados para o público em 07/01/2006.

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) 3279-4801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq2@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio Nº 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.

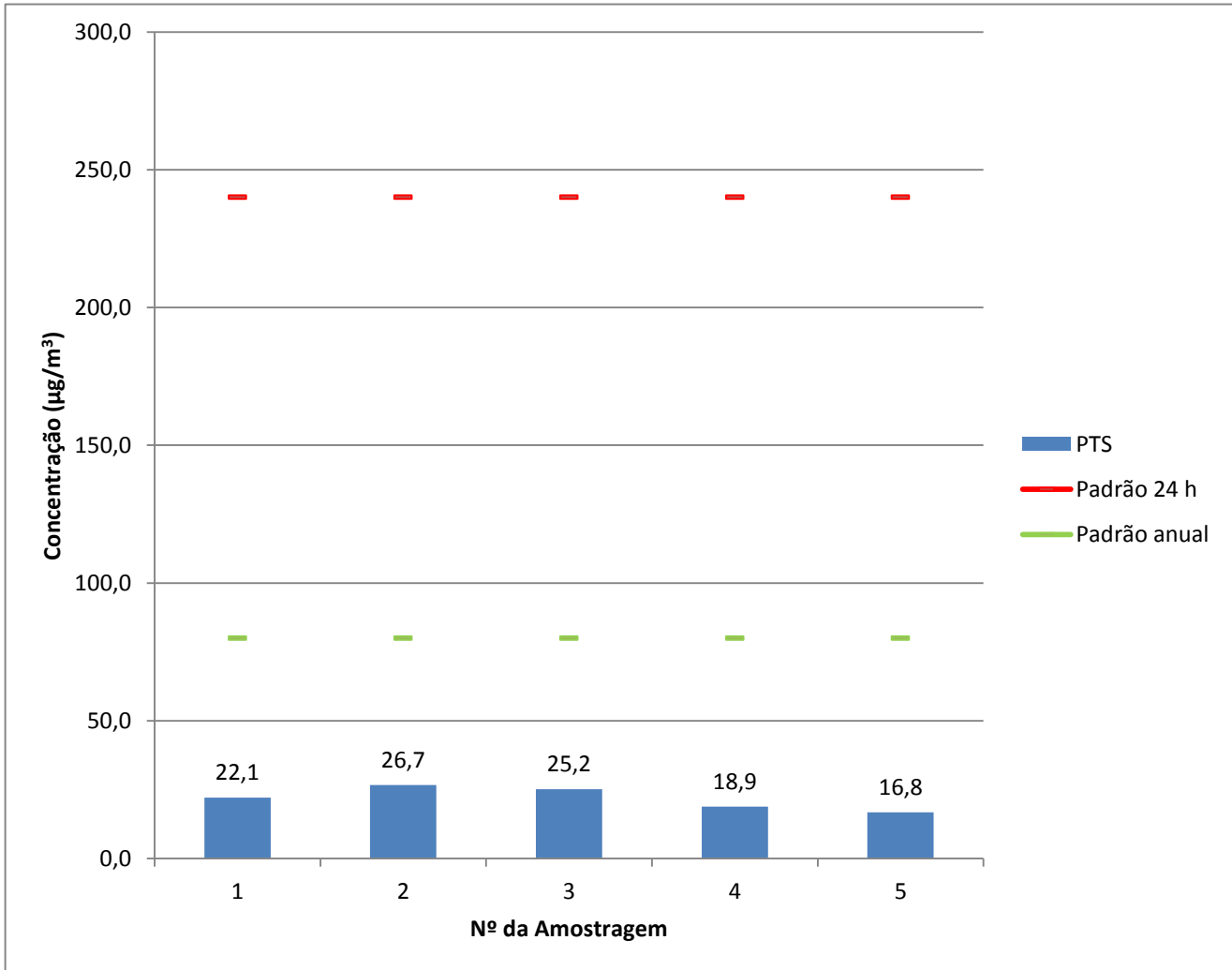
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 252094 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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.



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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214

e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252094 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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	
<p>Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA</p> <p>Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana</p> <p>Cidade: 06 Belo Horizonte Estado: 07 MG Nº: 03 640 / 401 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220</p> <p>Telefone: 08 31992185470 E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br</p> <p>Registro no CRQ: 10 002101270 Título Profissional: 11 Químico (bacharel) CPF: 12 012.149.546-93</p>	
CONTRATANTE	
<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 Nº: 15 s/nº Bairro: 16 NA CEP: 17 35938-00</p> <p>Telefone: 20 31 38081149 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com</p> <p>Registro no CRQ: 22 CNPJ: 23 17.469.701/0086-66 Capital Social: 24 Não informado</p>	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
<p>Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade</p> <p>Cidade: 28 Bela Vista de Minas Estado: 29 MG Nº: 26 s/nº Bairro: 27 N/A CEP: 31 35938-000</p> <p>Telefone: 30 31 3808-1149</p> <p>26 31 32 33 34 35 36 37</p> <p>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 style="text-align: right;">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>DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693</p> <p style="text-align: right;"><small>PROFISSIONAL</small></p>	<p>Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'</p> <p style="text-align: right;"><small>CONTRATANTE</small></p>
<p>Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço-online.</p> <p>Código: ba2592663e49345673b846f1be66cf87</p>	
<p>Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307</p>	

Certificado de Ensaio Nº 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 Nº 252094 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 validade até 31 de dezembro de 2020, salvo alteração antes do término do exercício.


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 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-8801 - ceps: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croq@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 252095

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) Nº: 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 Nº 252095 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda no ensaio de nº 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 Nº 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 Nº 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.

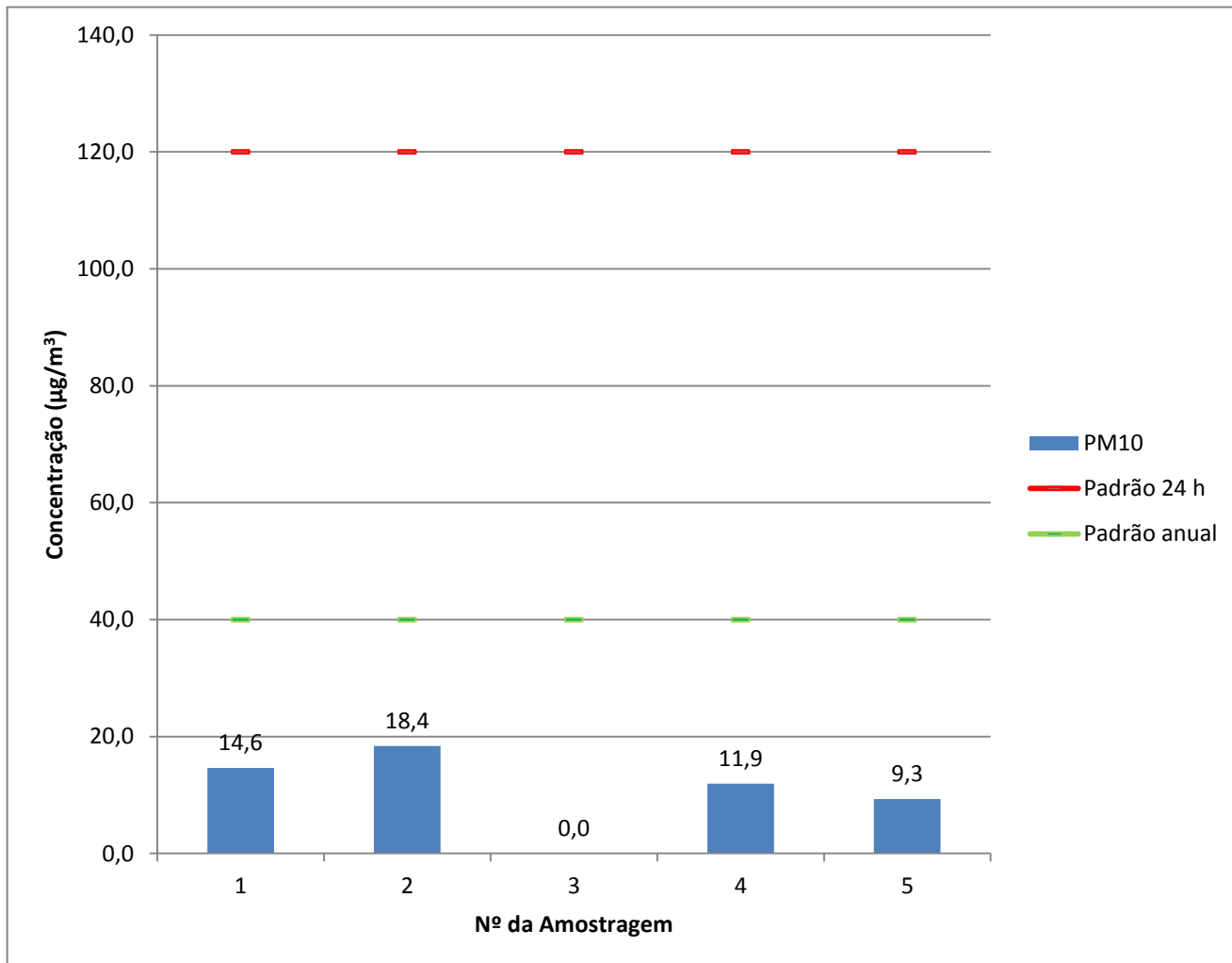
Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22

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 Nº 252095 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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 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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 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 252095 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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 Nº 252095

Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Paulo, 402 - 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	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 Bairr: 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 Bairr: 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 Bairr: 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 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
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 Nº 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 Nº 252095 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 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 CRO-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".

(INSCRIÇÃO: O Conselheiro e o Coordenador devem registrar-se na mesma região sob o nº. de inscrição de 2006, sob o sistema de inscrição de dados do conselho)

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 Nº 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) Nº: 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.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio Nº 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.

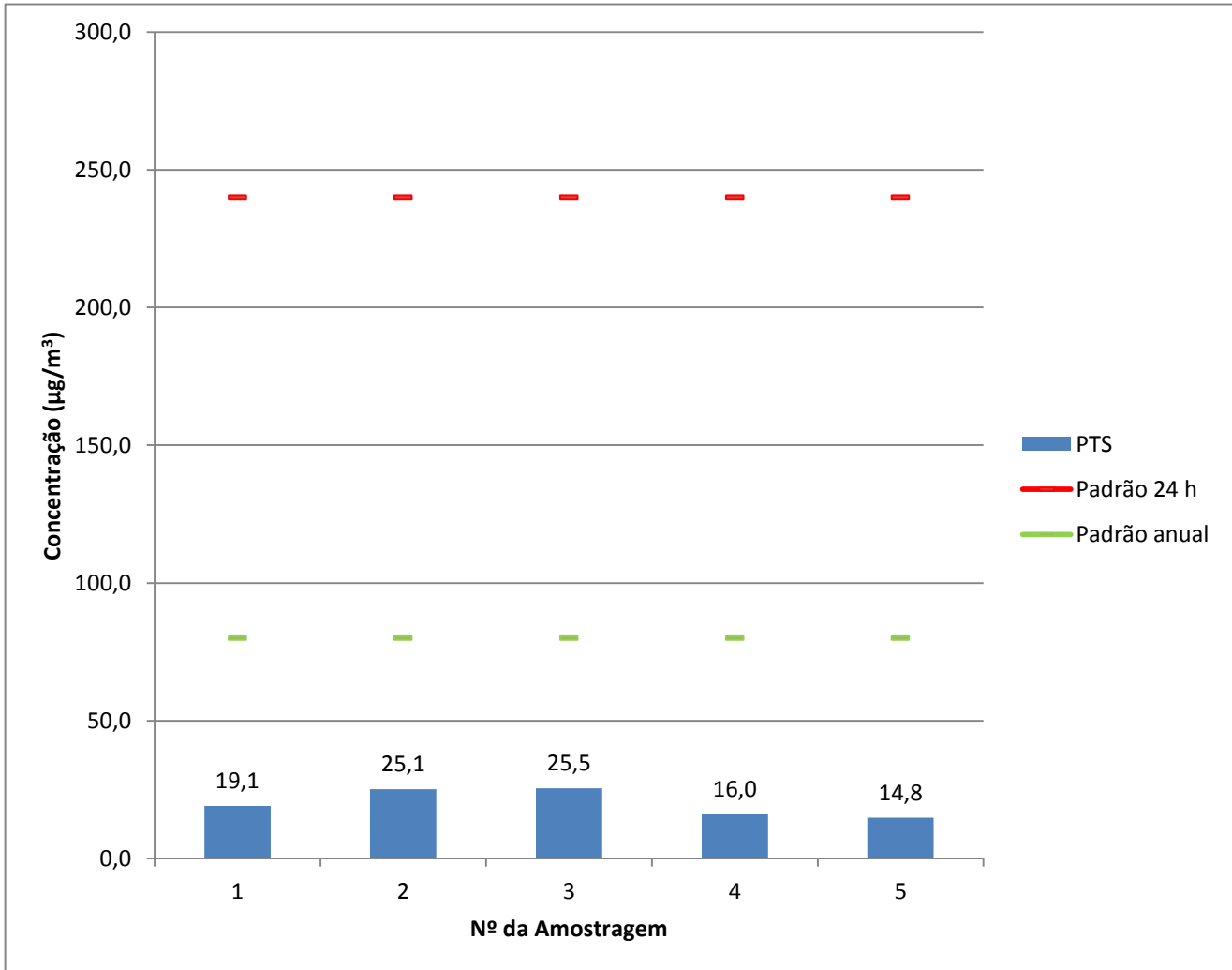
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 252096 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 252096 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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) 4,6884Coeficiente linear (b_2) 0,6212Coeficiente 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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 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: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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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 Nº 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 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 não se responsabiliza por qualquer registro feito a esta entidade até 31 de dezembro de 2008, salvo adição de prazo de validade de registro.


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 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-8801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croq@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio Nº 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 Nº 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 Nº 491 de 2018.

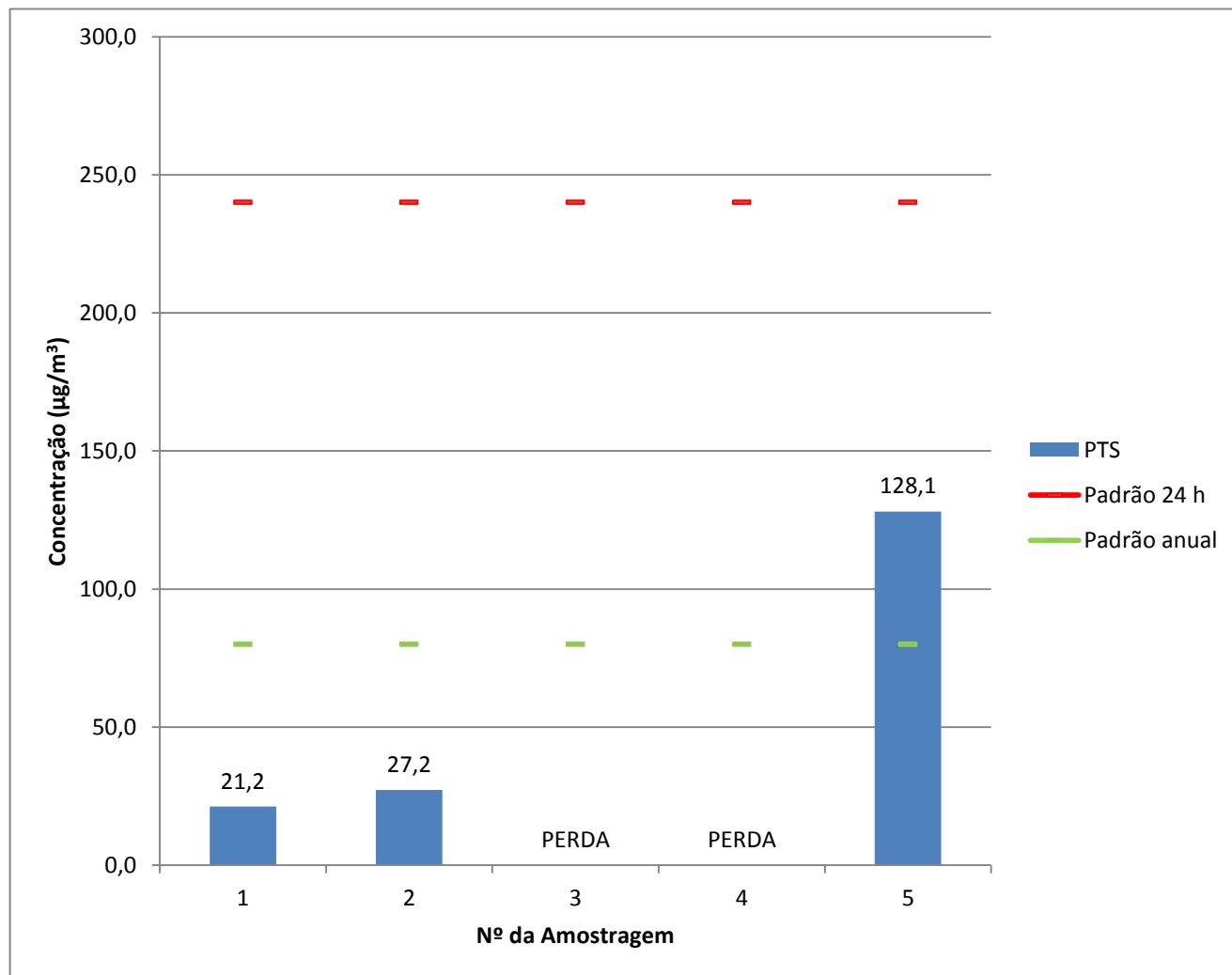
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 252748 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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.



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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 252748 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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			
	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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 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 -		
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		
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: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		

Certificado de Ensaio Nº 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 Nº 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 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 e o Conselho não se responsabilizam por atos praticados antes de dezembro de 2008, salvo adição de prazo de validade de inscrição.


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 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-8801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croq@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 252749

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) Nº: 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 Nº 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



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 Nº 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 Nº 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.



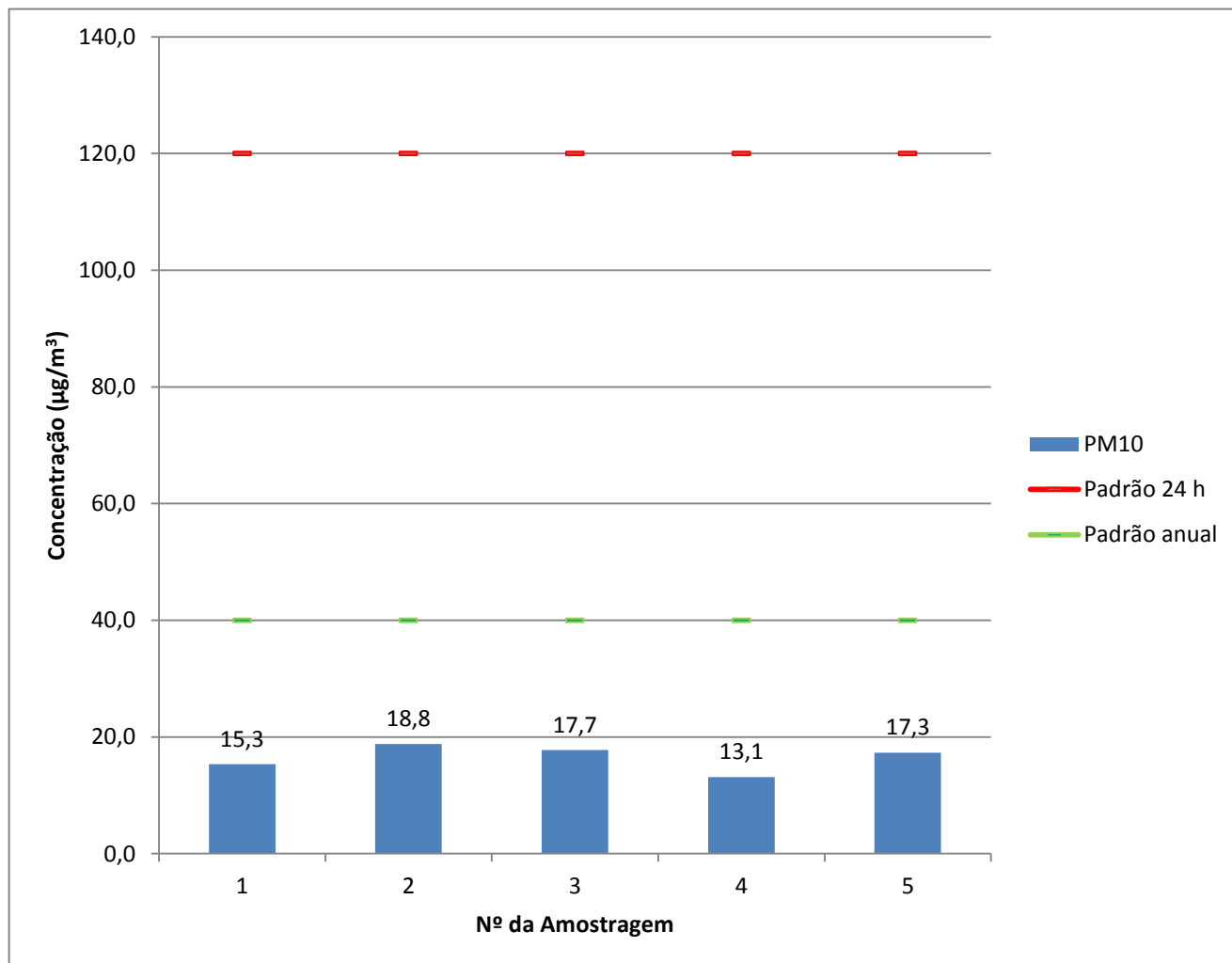
Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22

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 Nº 252749

Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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 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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 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 252749 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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}Coeficiente angular (a_2) 6,4396Coeficiente linear (b_2) 0,5182Coeficiente de correlação (R^2) 0,9916

Certificado de Ensaio Nº 252749

Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Paulo, 402 - 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	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 Bairr: 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 Bairr: 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 Bairr: 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 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
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 Nº 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 Nº 252749 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 nº. 16.918, Processo nº. 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 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".

(INSCRIÇÃO: O Conselheiro e o Coordenador devem registrar-se no âmbito regulamentado, tanto a esta entidade, até 31 de dezembro de 2020, sob o sistema antes de efetuar a inscrição)

Válido até **31 de março de 2021**
Belo Horizonte, **08 de julho de 2020**

Edilamar da Silva Caetano
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 Nº 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) Nº: 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.

O CIT SENAI FIEMG autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Certificado de Ensaio Nº 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

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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.

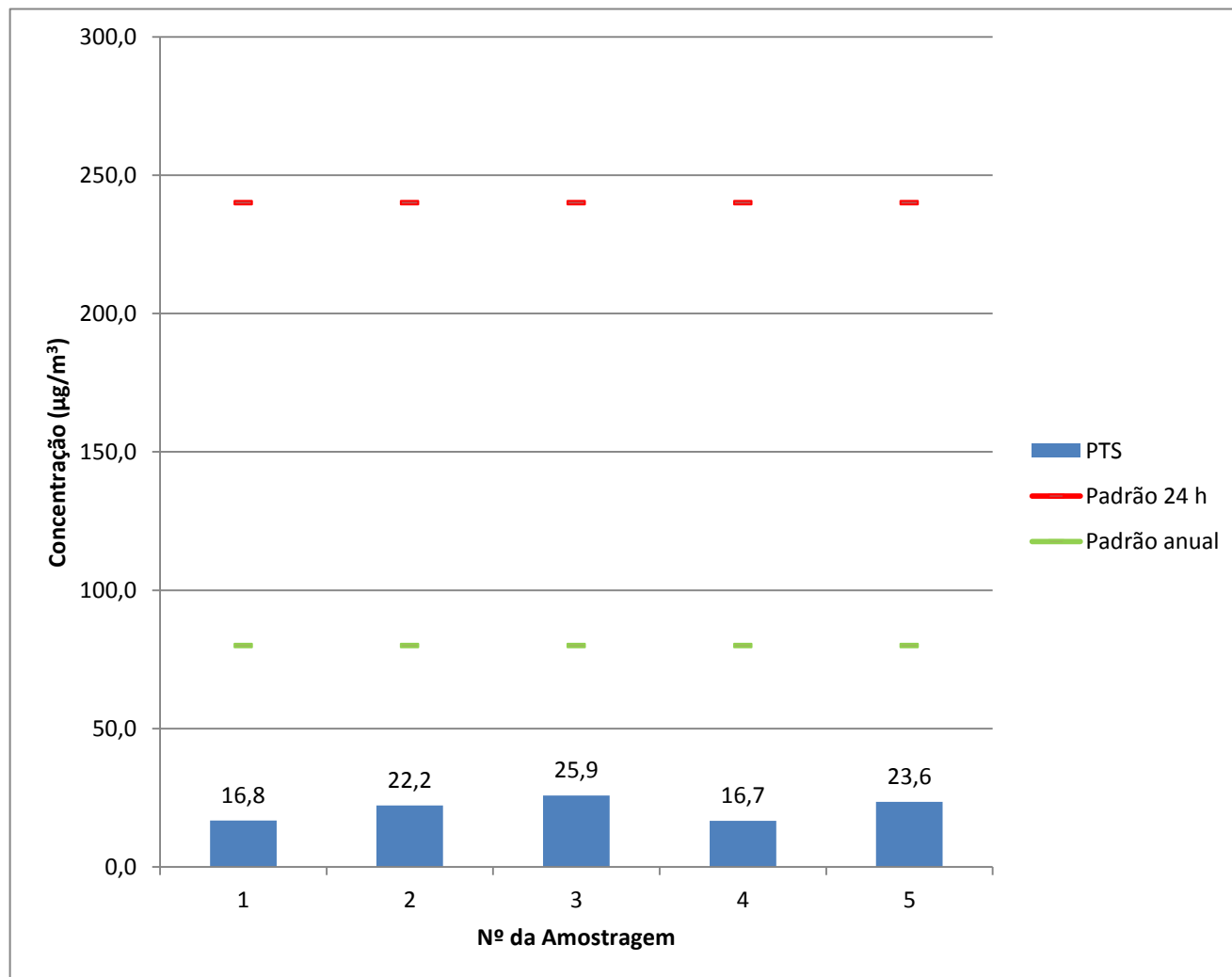
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 252750 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 252750 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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) 4,6884Coeficiente linear (b_2) 0,6212Coeficiente 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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: Belo Horizonte		
Estado: MG		
Nº: 640 / 401		
Bairro: Itapoã		
CEP: 31710220		
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 do Andrade		
Cidade: Bela Vista de Minas		
Estado: MG		
Nº: s/nº		
Bairro: NA		
CEP: 35938-00		
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		
Cidade: Bela Vista de Minas		
Estado: MG		
Nº: s/nº		
Bairro: N/A		
CEP: 35938-000		
Telefone: 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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 Nº 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 nº. 16.918, Processo nº. 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 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".**

Observação: O Conselho atua registrado no âmbito regulamentar, sendo a sua entidade regida pelo Regulamento de 2008, sob supervisão direta do Ministério de Educação.


EDLAMAR 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 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-8801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croq@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 253846

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) Nº: 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, 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.

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 Nº 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



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 Nº 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 Nº 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.

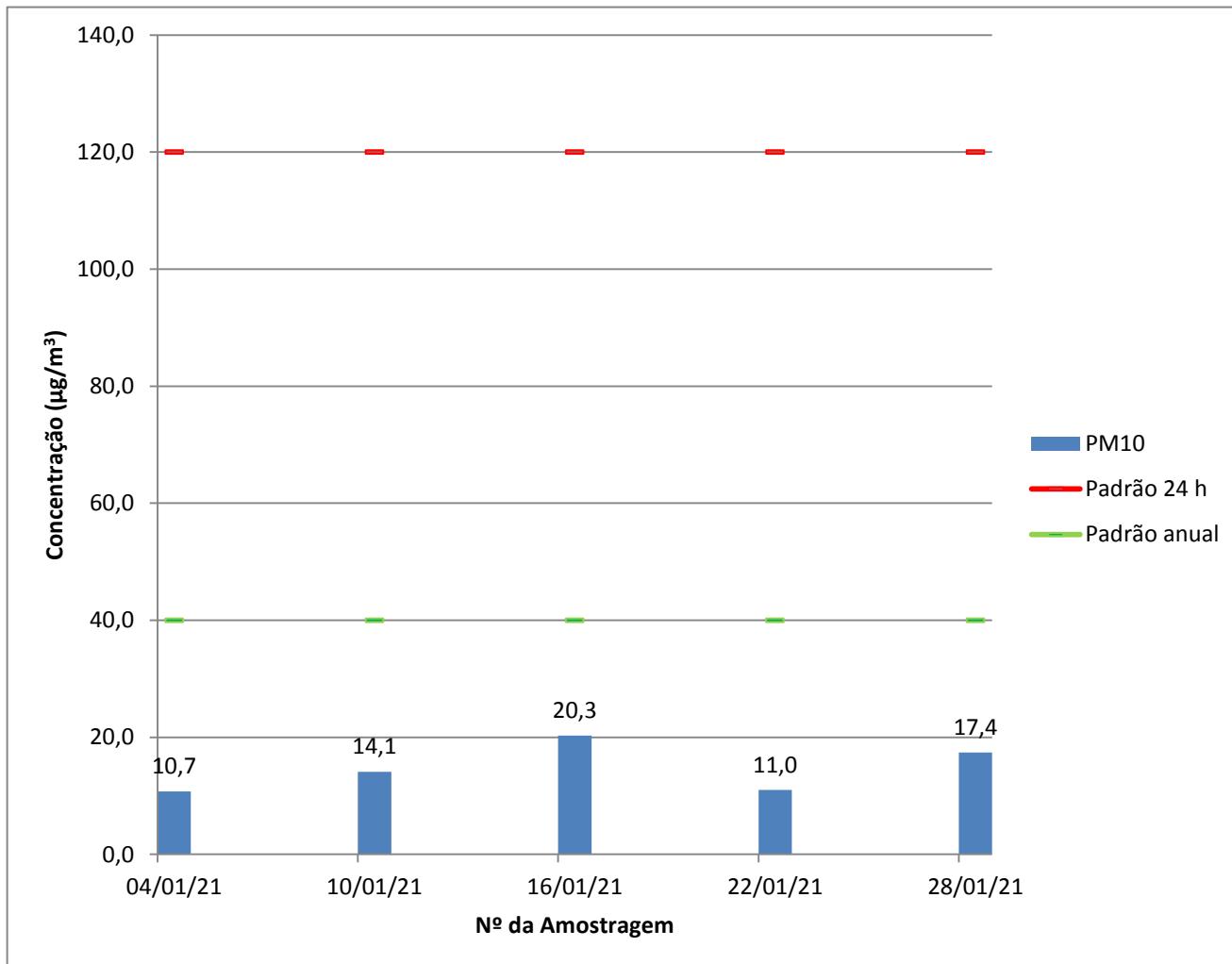
Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22

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 Nº 253846 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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 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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 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 253846 Folha: 5/9

ANEXO





Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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 Nº 253846

Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Paulo, 402 - 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	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 Bairr: 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 Bairr: 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 Bairr: N/A	28 CEP: 35938-000		
28 Cidade: Bela Vista de Minas	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 Mês de 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 Nº 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 Nº 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 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 CRO-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".

(INSCRIÇÃO: O Conselheiro e o Coordenador devem registrar-se no sistema registrado/inscrito, tanto a esta entidade, até 31 de dezembro de 2020, sob o endereço: www.croq.org.br)

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 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9900 - Fax: (31) 3279-8801 - cnp: 30179-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croq.org.br> - e-mail: croq@croq.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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 Nº 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.

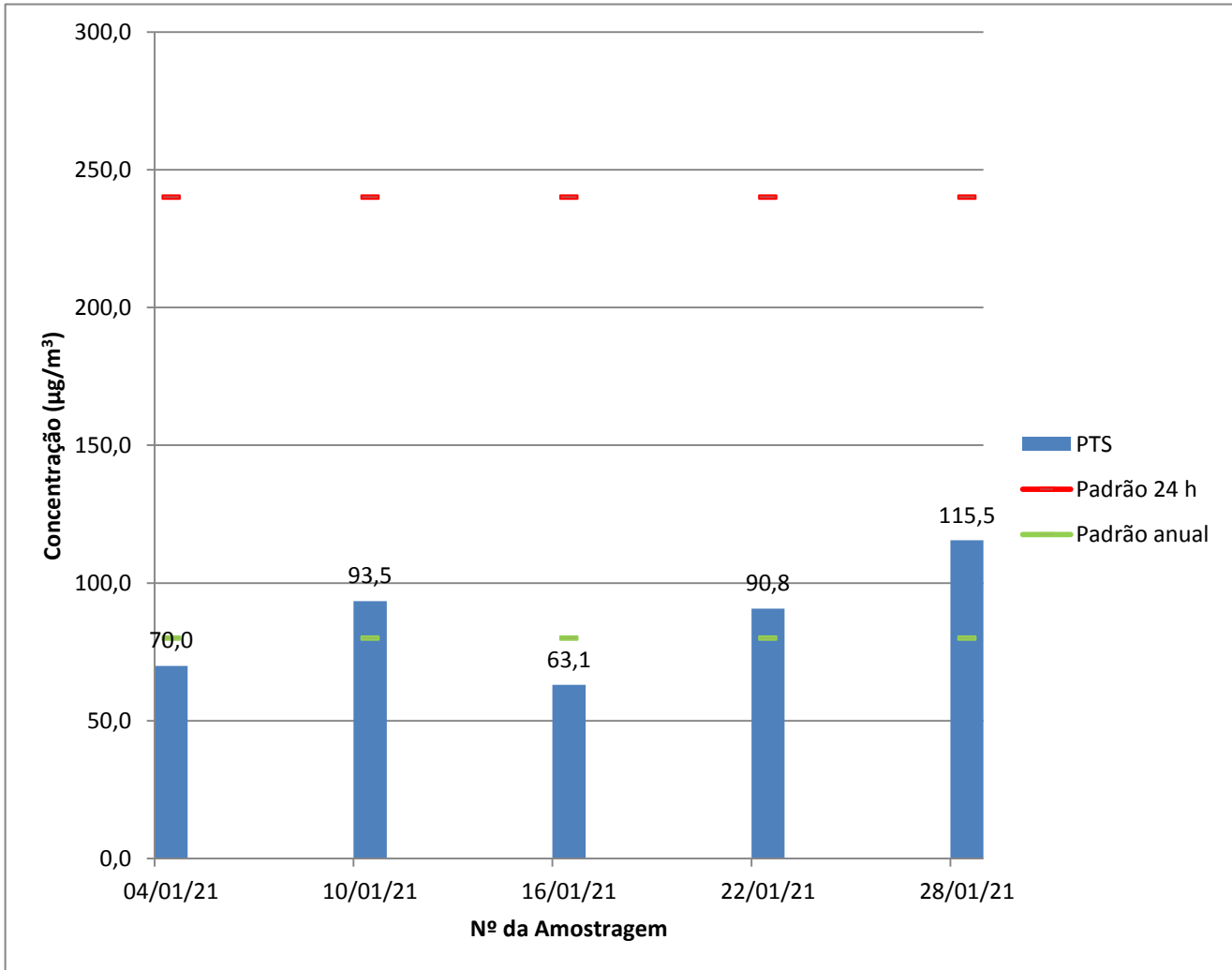
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 253844 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 253844 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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) 4,6884Coeficiente linear (b_2) 0,6212Coeficiente de correlação (R^2) 0,9965

Certificado de Ensaio Nº 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					
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	
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				
Valor do Serviço:					
33	R\$: 37191,67		34	Honorários: 37191,97	
Tipo de Contrato:					
35	Nº: 7		36	Início do Serviço / Data: 01/10/2020	
37	Prazo: 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizo-nos pela veracidade das informações prestadas.					
VINCULAÇÃO LEGAL			DANGELLE		
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.			Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693		
INFORMAÇÕES GERAIS			Dados: 2020.11.06		
A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.			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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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 Nº 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.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 supervisão direta do Ministério de Educação.


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 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-8801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croq@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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 Nº 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.

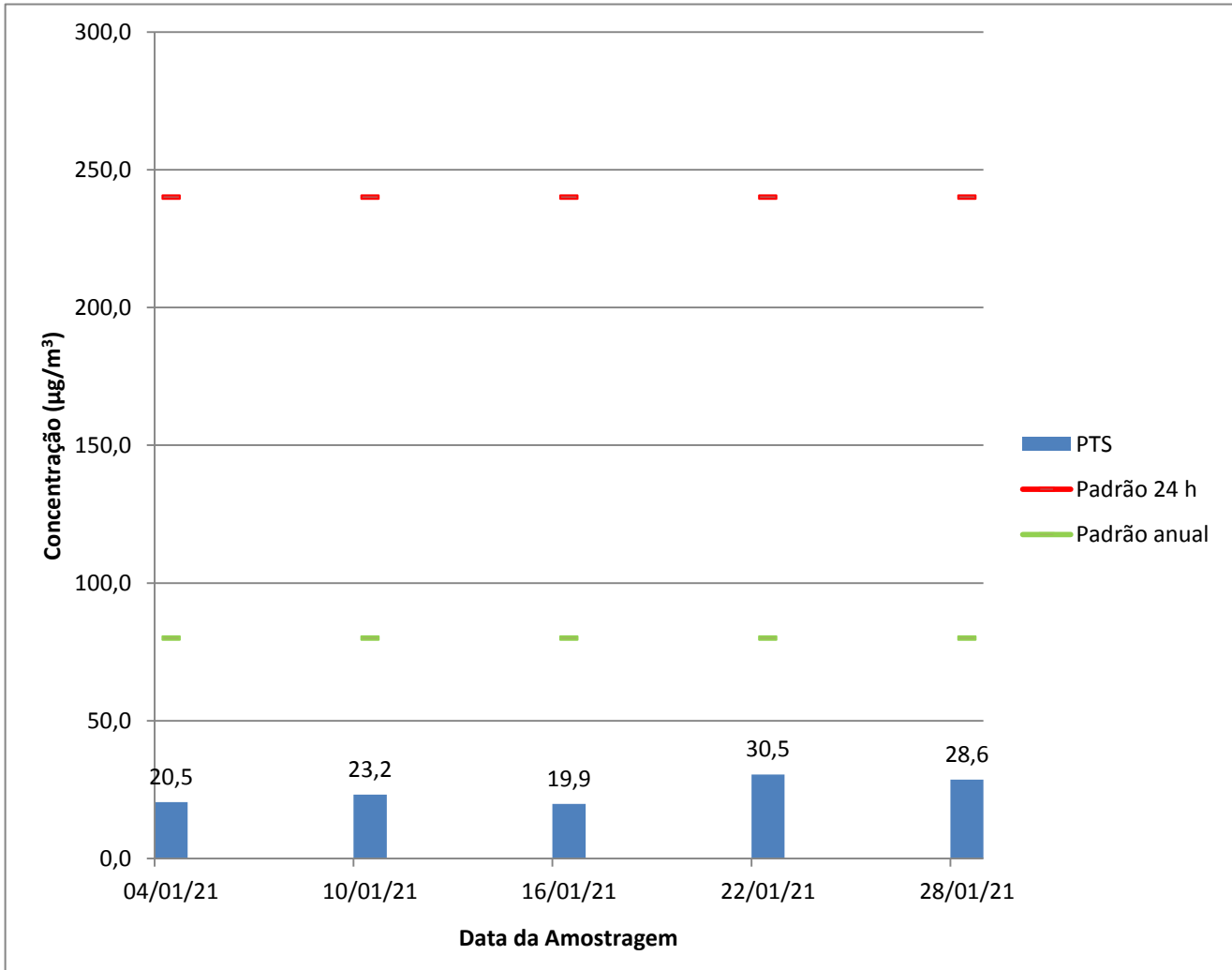
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 253845 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 253845 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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			
	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	cmH ₂ O	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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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			
<p>Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: 01 DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA</p> <p>Endereço residencial do profissional: 02 Rua Professor Baeta Viana</p> <p>Cidade: 06 Belo Horizonte Estado: 07 MG Nº: 03 640 / 401 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220</p> <p>Telefone: 08 31992185470 E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br</p> <p>Registro no CRQ: 10 002101270 Título Profissional: 11 Químico (bacharel) CPF: 12 012.149.546-93</p>			
CONTRATANTE			
<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 Nº: 15 s/nº Bairro: 16 NA CEP: 17 35938-00</p> <p>Telefone: 20 31 38081149 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com</p> <p>Registro no CRQ: 22 CNPJ: 23 17.469.701/0086-66 Capital Social: 24 Não informado</p>			
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO			
<p>Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade</p> <p>Cidade: 28 Bela Vista de Minas Estado: 29 MG Nº: 26 s/nº Bairro: 27 N/A CEP: 31 35938-000</p> <p>Telefone: 30 31 3808-1149</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 style="text-align: right;">Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <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> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693</p> <p>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> <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p style="text-align: center;">CONTRATANTE</p> <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p style="text-align: center;">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> </td> </tr> </table>		<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:0121495469354693</p> <p>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> <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p style="text-align: center;">CONTRATANTE</p> <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p style="text-align: center;">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>
<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:0121495469354693</p> <p>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> <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p style="text-align: center;">CONTRATANTE</p> <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p style="text-align: center;">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>		



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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 Nº 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 supervisão direta do Ministério de Educação.


EDLAMAR 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 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-9800 - Fax: (31) 3279-8801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croq@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 254581

Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda na amostragem de nº 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 Nº 254581

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

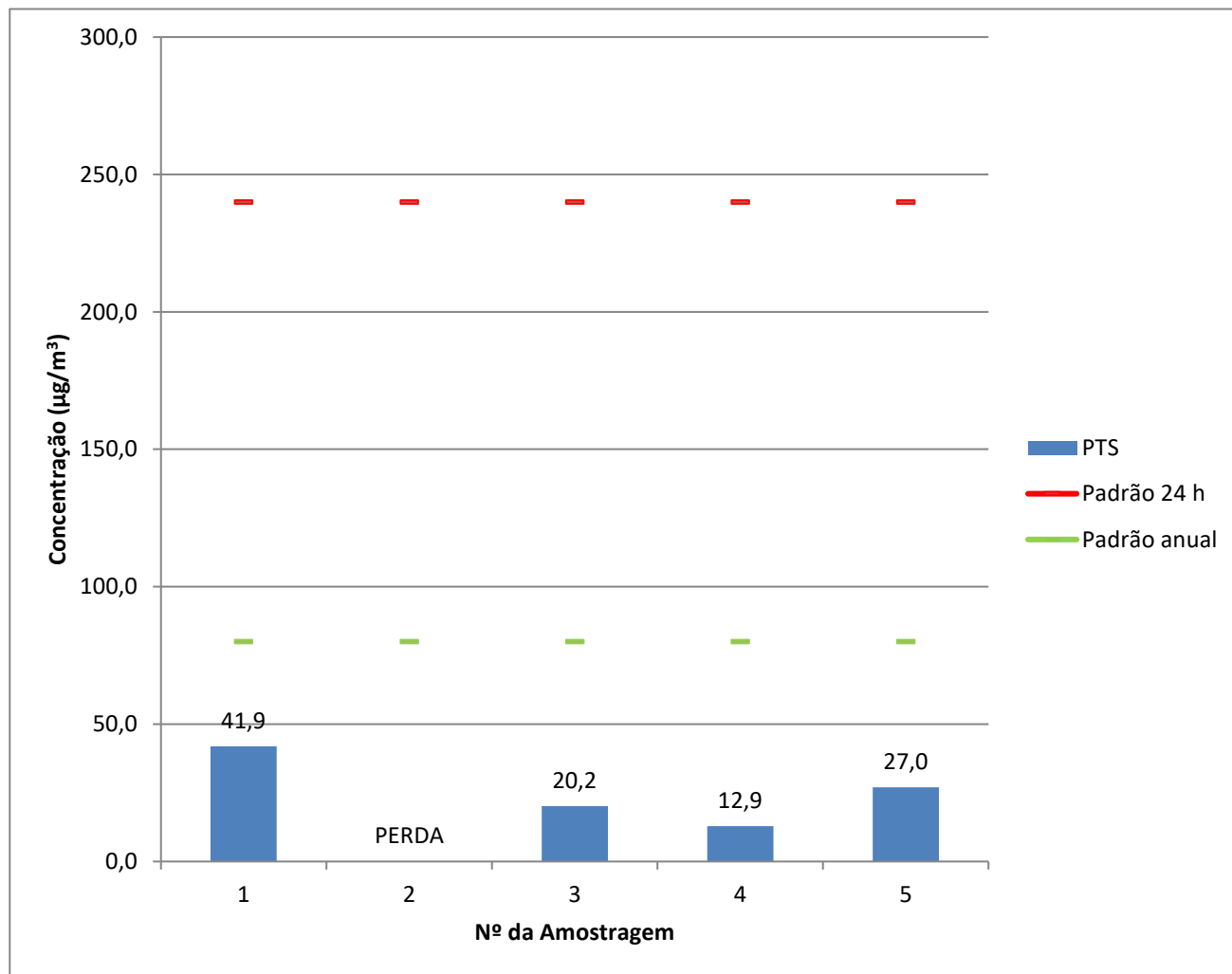
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 254581 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 254581 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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>		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: 002101270	
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: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 Nº 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 | |

Certificado de Ensaio Nº 254581 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 nº. 16.918, Processo nº. 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 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".

Observação: O Certificado acima registrado se aplica exclusivamente para o ato constante art. 2º de dezembro de 2005, sobre alterações para de registro da entidade.

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) 3279-9000 - Fax: (31) 3279-8801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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 Nº 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 Nº 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/m³	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 Nº 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.



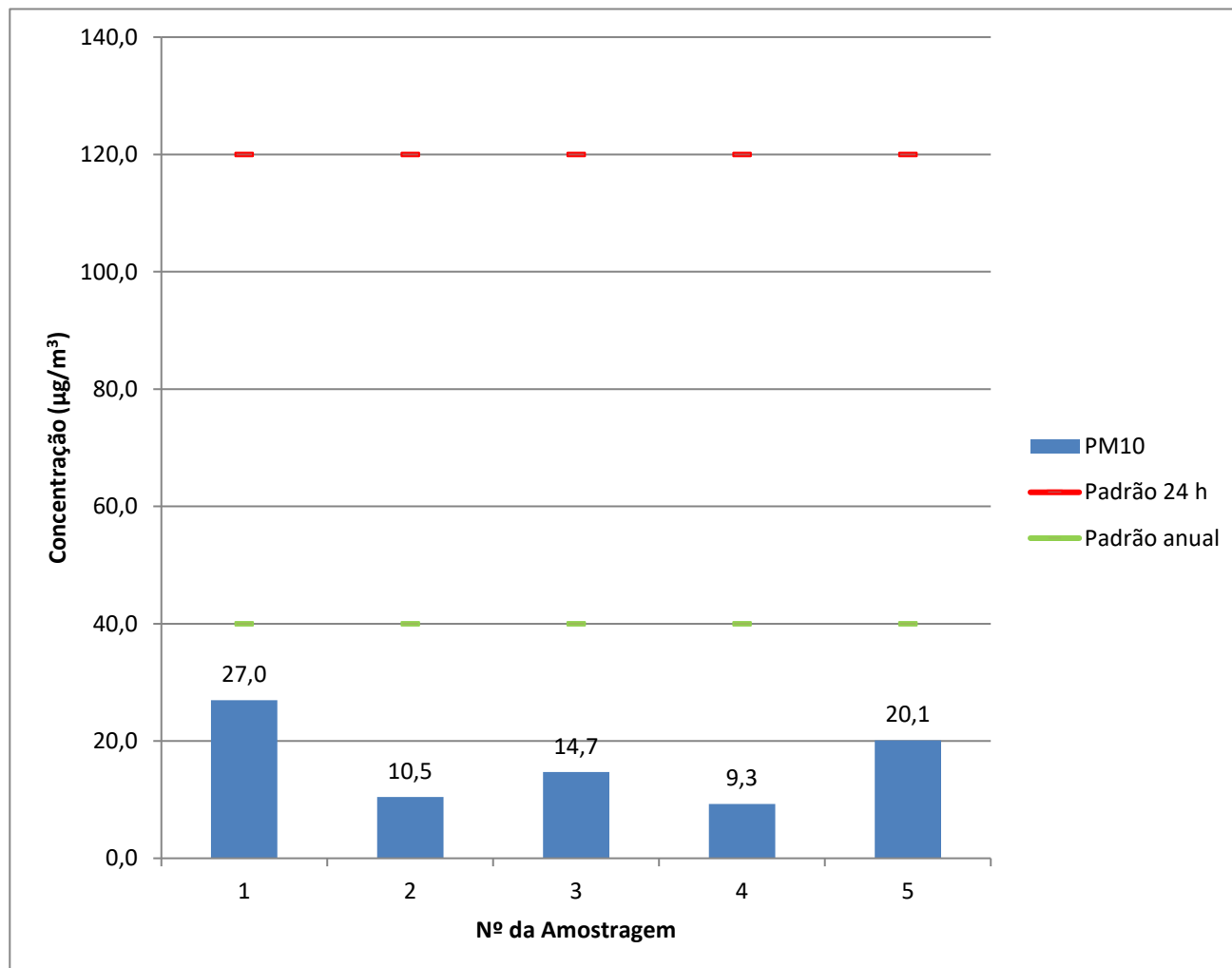
Laboratório de Ensaio reconhecido pela RMMG de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº PRC 3.22

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 Nº 254582

Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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 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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 254582 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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) 8,1687Coeficiente linear (b_2) 0,3993Coeficiente 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
31035-536 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 254582

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
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	
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	
Responsabilizo-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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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 - Subempreitado |
| 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

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".

REGISTRO Nº 24007

088359/ACBQ - O Conselho e o Conselho de classe registradas no sistema regulamentado, foram a atos emitidos em 21 de dezembro de 2010, sobre abertura para o registro de profissionais


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 - EA Avenida - Fone: (31) 3279-8900 - Fax: (31) 3279-8801 - cnpj: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq2@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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 Nº 254583

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

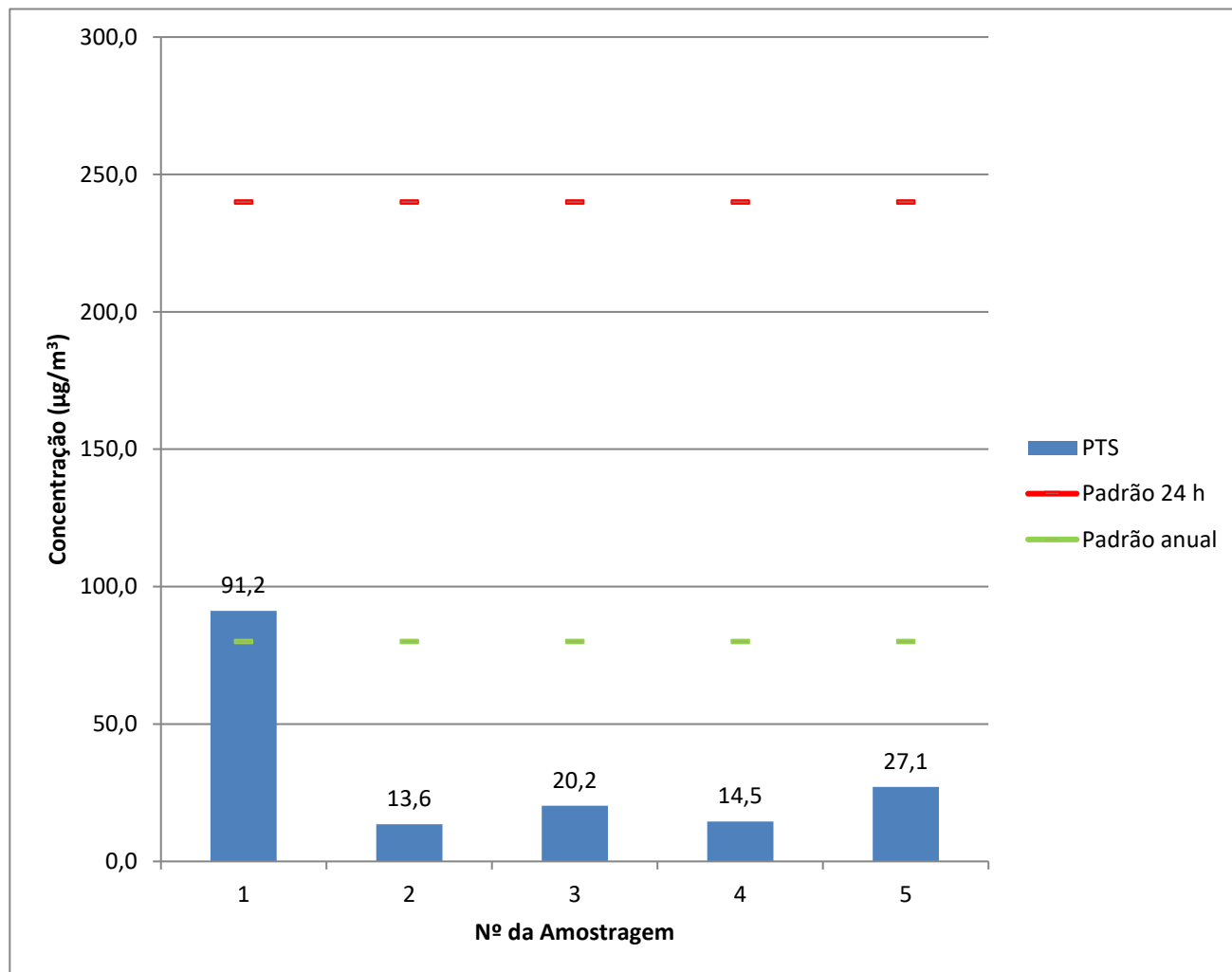
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 254583 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 254583 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 254583

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) 3279-9881 - 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	Nº: 03 640 / 401 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220
06 Belo Horizonte	Estado: 07 MG Telefone: 08 31992185470 E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br
10 002101270	Registro no CRQ: 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
18 Bela Vista de Minas	Estado: 19 MG Telefone: 20 31 38081149 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com
22	Registro no CRQ: 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
28 Bela Vista de Minas	Estado: 29 MG Telefone: 30 31 3808-1149 CEP: 31 35938-000
32	Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar
33 37191,67	Valor do Serviço: 34 37191,97 Honorários: 35 7 Tipo de Contrato: 36 01/10/2020 Início do Serviço (Data): 37 24 meses Prazo:
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 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 Nº 254583 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 2.800 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 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>Observação: O Conselho e o Conselho acima referidos se acham regulamentados pelo Decreto nº 2006, de 20/05/2006, sobre a organização do Conselho de Química.</small></p>	
<p>Válido até 31 de março de 2021 Belo Horizonte, 08 de julho de 2020</p>	<p style="text-align: center;"> EDILAMAR DA SILVA CAETANO Assistente de Gerências CRQ-2ª Região/MG</p>
<p>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</p>	

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 255199

Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda nas amostragens de nº1 e nº 2, dos dias 05/03/2021 e 11/03/2021, respectivamente. Na amostragem de nº 1 houve problema elétrico no ponto de amostragem. Na amostragem de nº 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 Nº 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

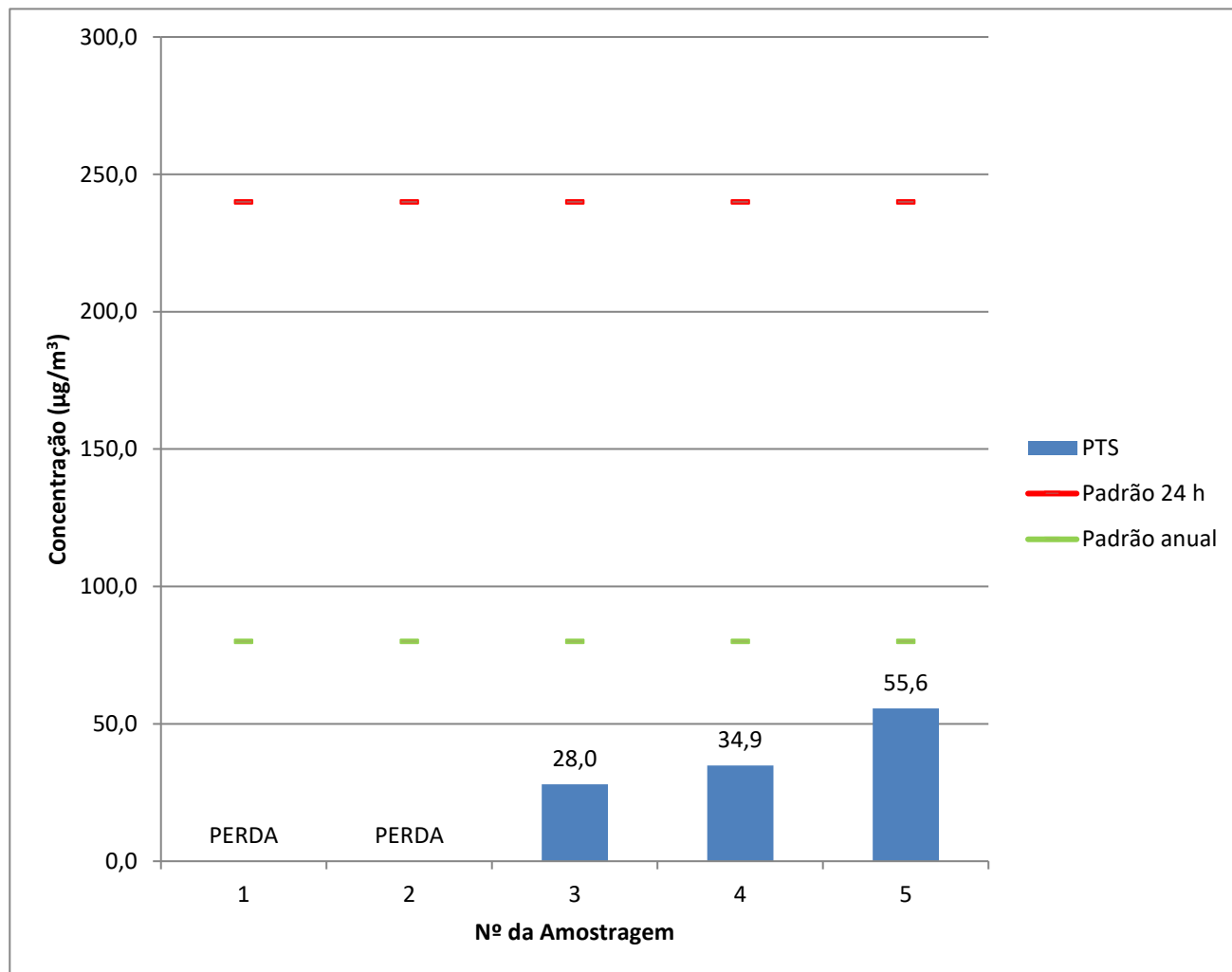
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

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 Nº 255199

Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 255199 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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





Certificado de Ensaio Nº 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) 3279-9861 - CEP: 30170-902 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 profissional 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		
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 de 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 Nº 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 Nº 255199

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 nº. 16.918, Processo nº. 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 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".

Observação: O Certificado acima registrado só poderá ser usado para fins de comprovação de qualificação de pessoal de acordo com o Art. 27 da Lei nº. 2.800 de 18/06/1956, combinado com o Art. 1º da Lei nº. 6.839 de 30/10/1980, sob as condições acima do registro da empresa.

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) 3279-9000 - Fax: (31) 3279-8801 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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 Nº 255200

Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda da amostragem de nº 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 Nº 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

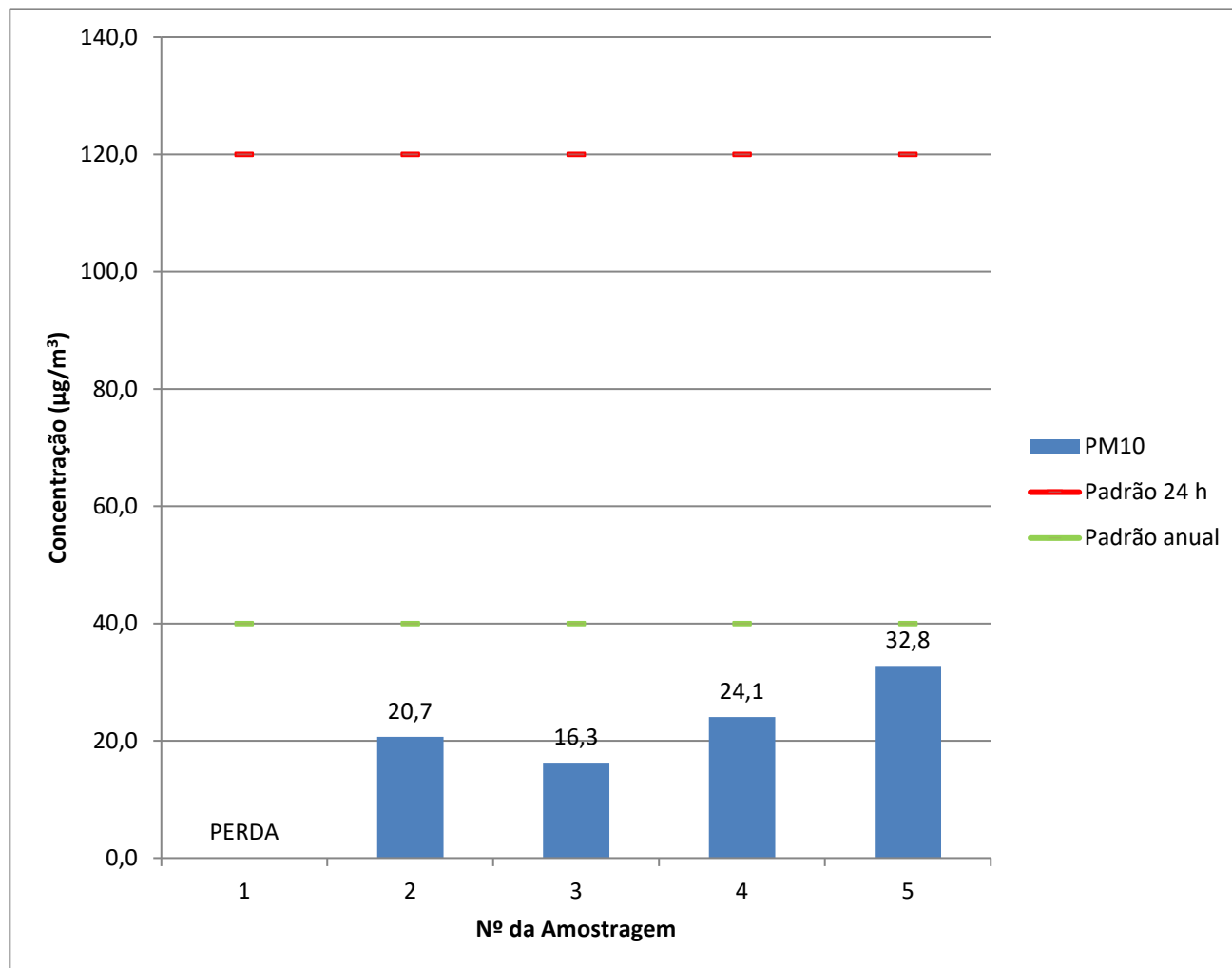
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 255200 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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 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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 255200 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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
31035-536 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 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: 30170-002 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
05 CEP: 31710220	06
07 Estado: MG	08 Telefone: 31992185470
09 Email: dangellem@yahoo.com.br	10
11 Título Profissional: Químico (bacharel)	12 CPF: 012.149.546-93
13 Registro no CRQ: 002101270	14
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
19 Estado: MG	20 Telefone: 31 38081149
21 Email: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.	22
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 Estado: MG	29 Telefone: 31 3808-1149
30	31 CEP: 35938-000
32 Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	33
34 Valor do Serviço: 37191,67	35 Honorários: 37191,97
36 Tipo de Contrato: 7	37 Início do Serviço / Data: 01/10/2020
38 Prazo: 24 meses	39
ASSINATURAS	
Responsabilizo-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 Nº 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 Nº 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 nº. 16.918, Processo nº. 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 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".

088339/ACBQ - O Conselho e o Conselho acima referidos se acham registrados junto a esta entidade em 21 de dezembro de 2010, pelo advogado geral de direito da entidade.

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 - EA Avenida - Fone: (31) 3279-8900 - Fax: (31) 3279-8801 - cnpj: 10176-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq2@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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 255201 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

Houve perda na amostragem de nº 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 Nº 255201

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

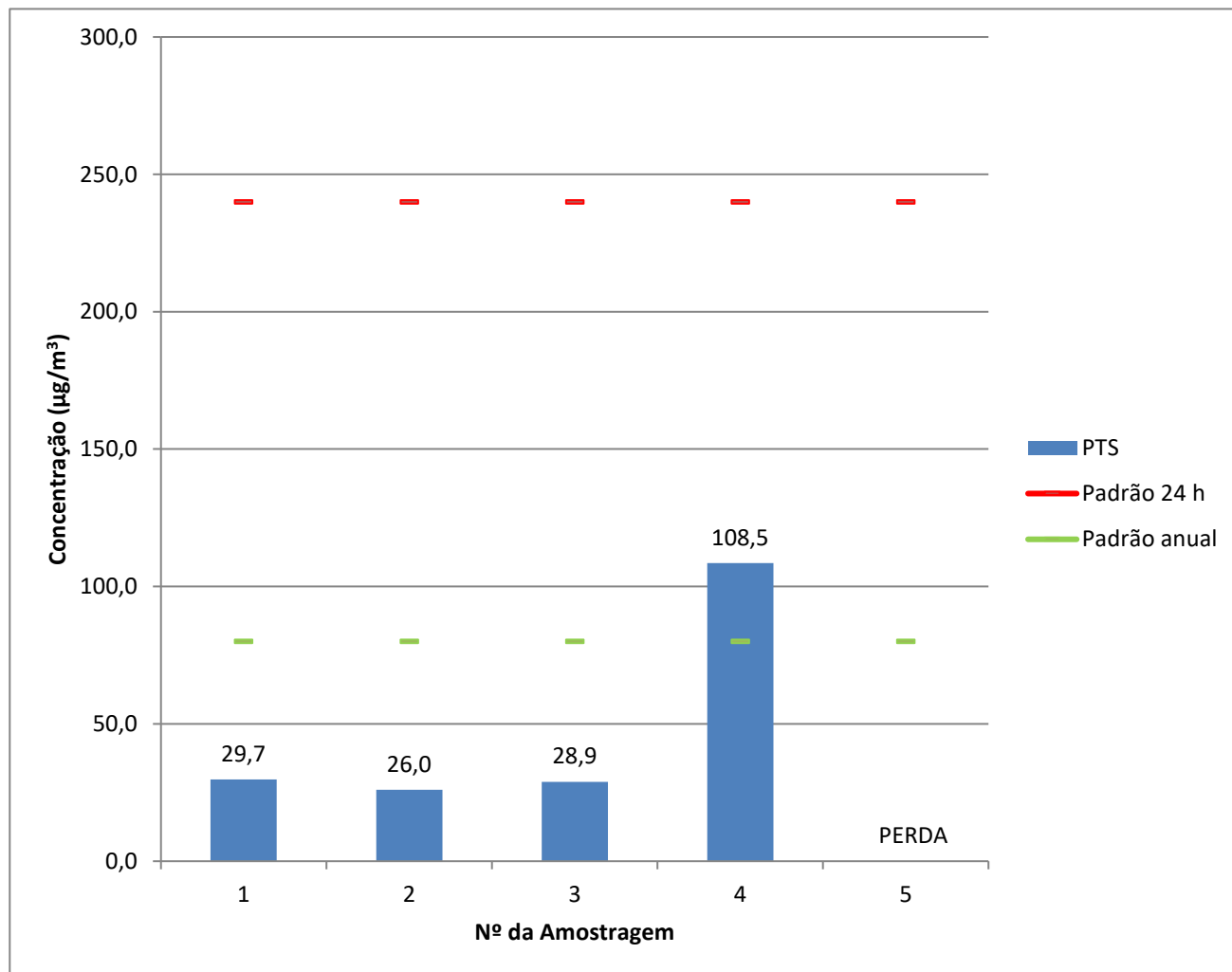
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 255201 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 255201 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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 Nº 255201 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) 3279-9881 - 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
02 Endereço residencial do profissional: Rua Professor Baeta Viana	04 Bairro: Itapoã
06 Cidade: 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 Cidade: 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 Cidade: Bela Vista de Minas	27 Bairro: N/A
29 Estado: MG	31 CEP: 35938-000
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 Nº 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 Nº 255201 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 nº. 16.918, Processo nº. 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 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".

Observação: O Conselho e o Conselho Asses registradas no sistema regulamentar foram a esta entidade em 31 de dezembro de 2005, sendo liberados após do término do processo.

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

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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 Nº 255579

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

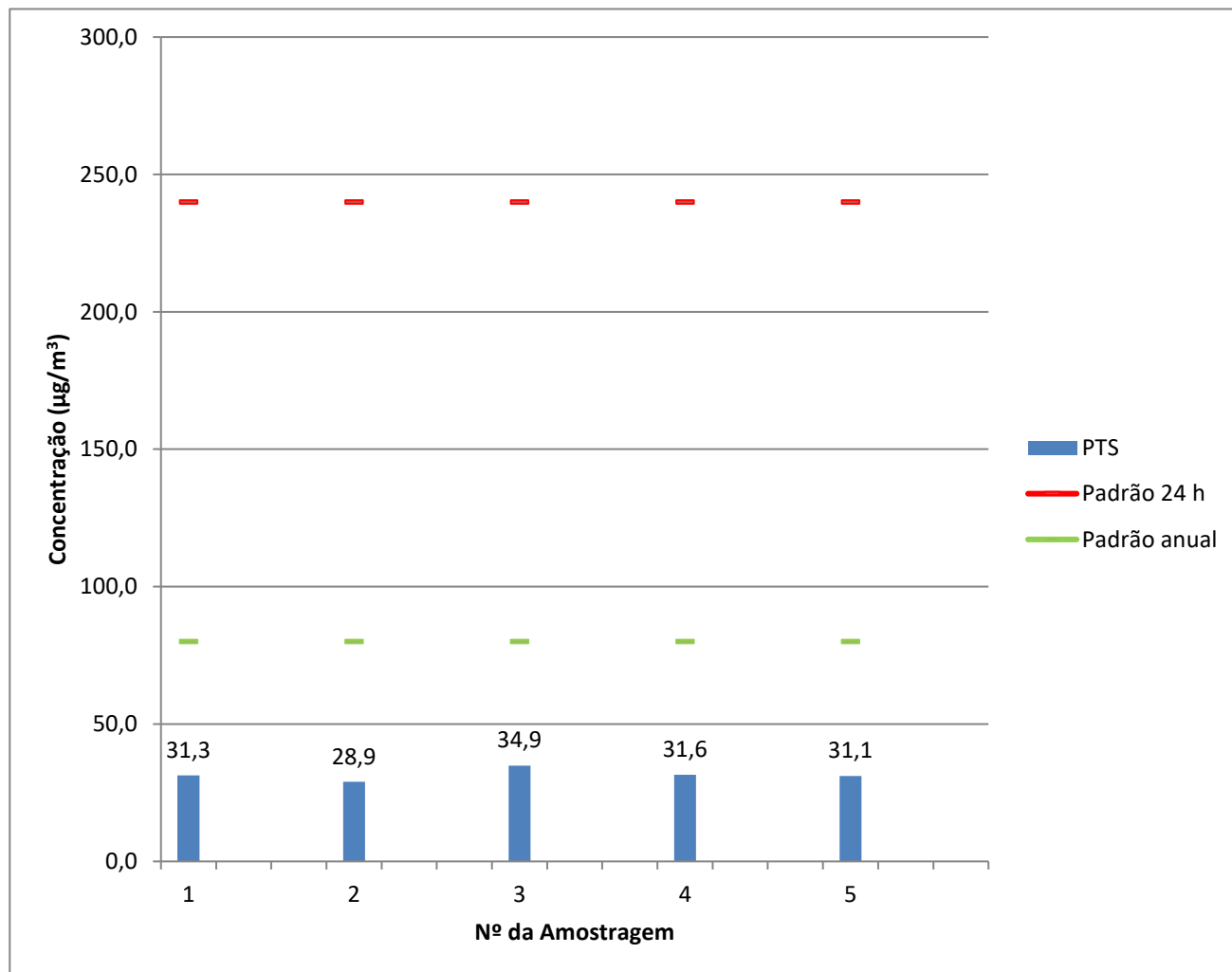
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

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 Nº 255579

Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 255579 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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>		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 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: 002101270	
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: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 Nº 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 | |

Certificado de Ensaio Nº 255579

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. 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 Conselho e o Conselho estão registrados no âmbito regulamentar, junto a esta autoridade, em 21 de dezembro de 2005, sob as inscrições nº 014744001 e 014744002.



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 - cep: 30170-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crq2@crqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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 Nº 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 Nº 255580

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

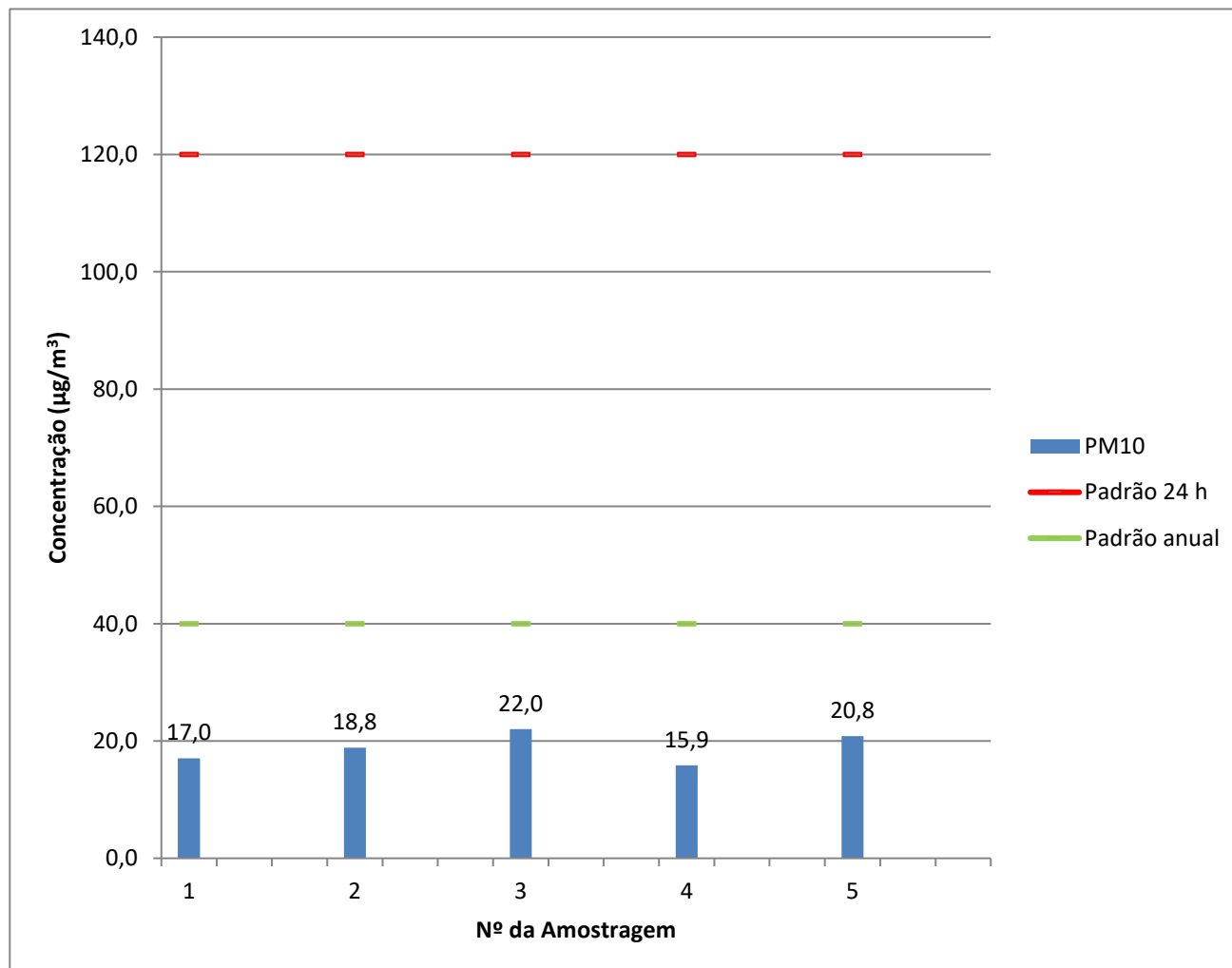
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 255580 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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 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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 255580 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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				$P_{o=}$ $P_{atm-Dhf}$	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	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) 8,1687Coeficiente linear (b_2) 0,3993Coeficiente 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
31035-536 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 255580

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: 30170-002 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
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	
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 Nº 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

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".

REGISTRO: O Conselho e o Conselho acima referidos se acham registrados junto a esta entidade em 2 de dezembro de 2010, sob o número 1001 de registro do Conselho.

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 - EA Avenida - Fone: (31) 3279-8900 - Fax: (31) 3279-8801 - cnpj: 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 255581 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

Durante a amostragem de nº 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				
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/m³	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.

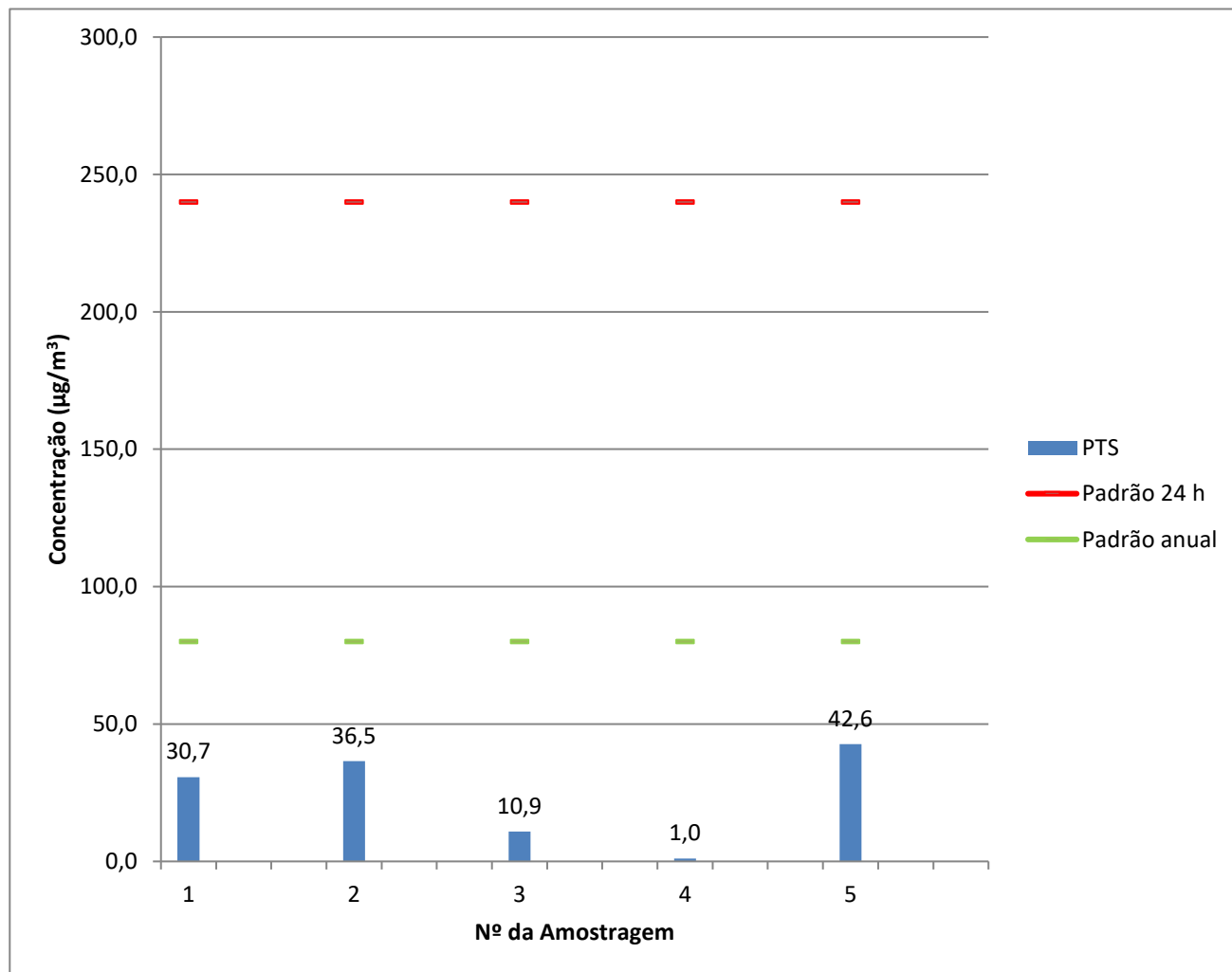
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 255581 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 255581 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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 Nº 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: 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:	
Rua: 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) CONTRATANTE CPF: 12 012.149.546-93
Nome da Empresa:	
13 ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência:	
Rua: 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:	
Rua: 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 Nº 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 Nº 255581 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 nº. 16.918, Processo nº. 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 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".

Observação: O Conselho e o Conselho Assessor registram as ações regulamentadas, tendo a sua validade até 31 de dezembro de 2026, salvo alteração antes do término do exercício.

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

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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 m³/min).

2 Equipamento

Código do equipamento: ISTMA 798.00

Data de calibração: 10/05/2021



Certificado de Ensaio Nº 256164

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

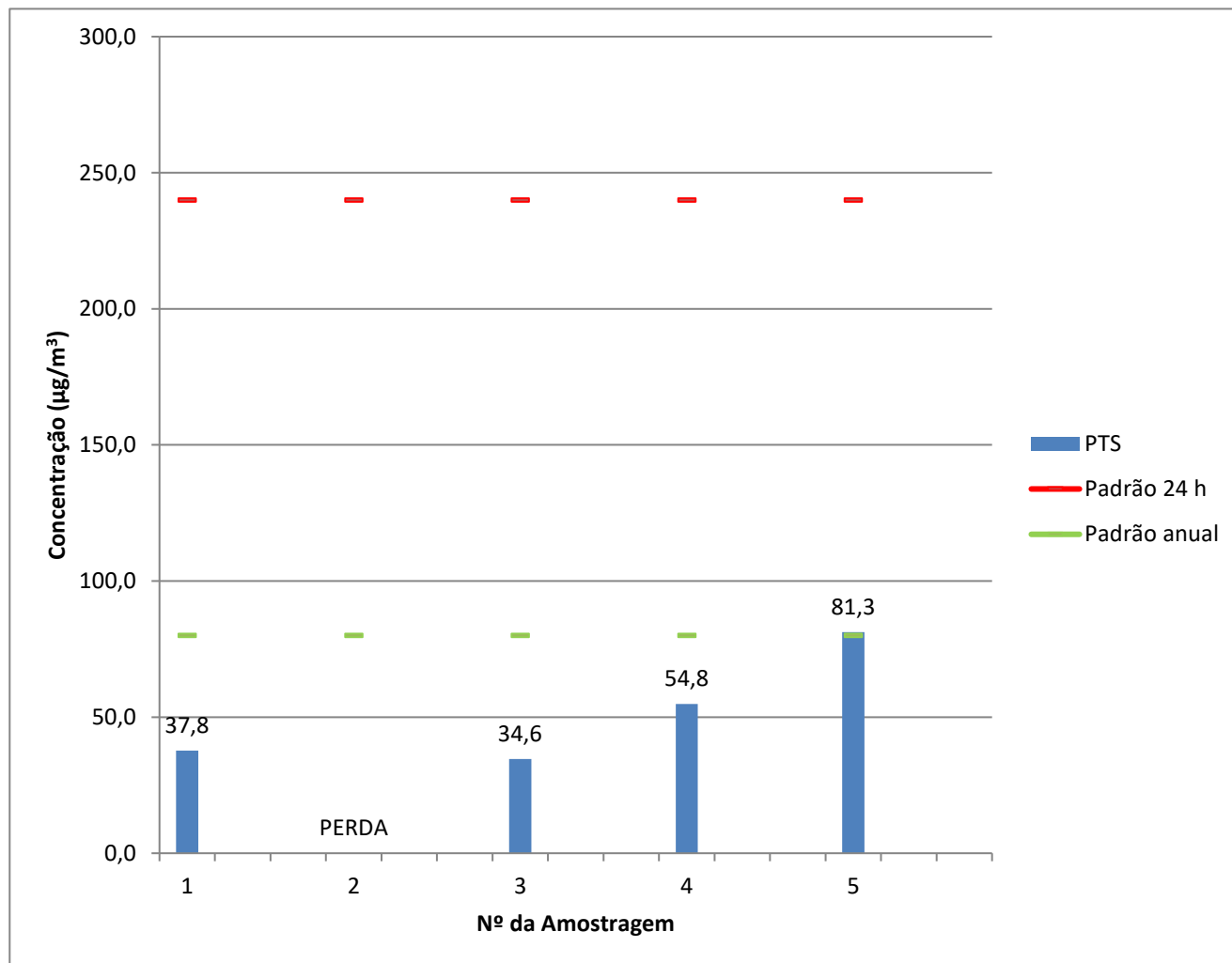
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 256164 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 256164 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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>		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	Capital Social	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	M/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	Monetário:	37191,67
34	Monetário:	37191,97
Tipo de Contrato:		
35		7
Início do Serviço / Data:		
36		01/10/2020
Prazo:		
37		24 meses
ASSINATURAS		
Responsabilizo-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'		
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 Nº 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 Nº 256164 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LA.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.790/0083-53** está 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, 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 CRQ-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".

CRQ-2ª REGIÃO - Conselho Regional de Química - Minas Gerais - Belo Horizonte - Rua São Paulo, 408 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3276-3081 - Fax: (31) 3276-3081 - e-mail: crq2@crqmg.org.br - <http://www.crqmg.org.br>

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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 Nº 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 Nº 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

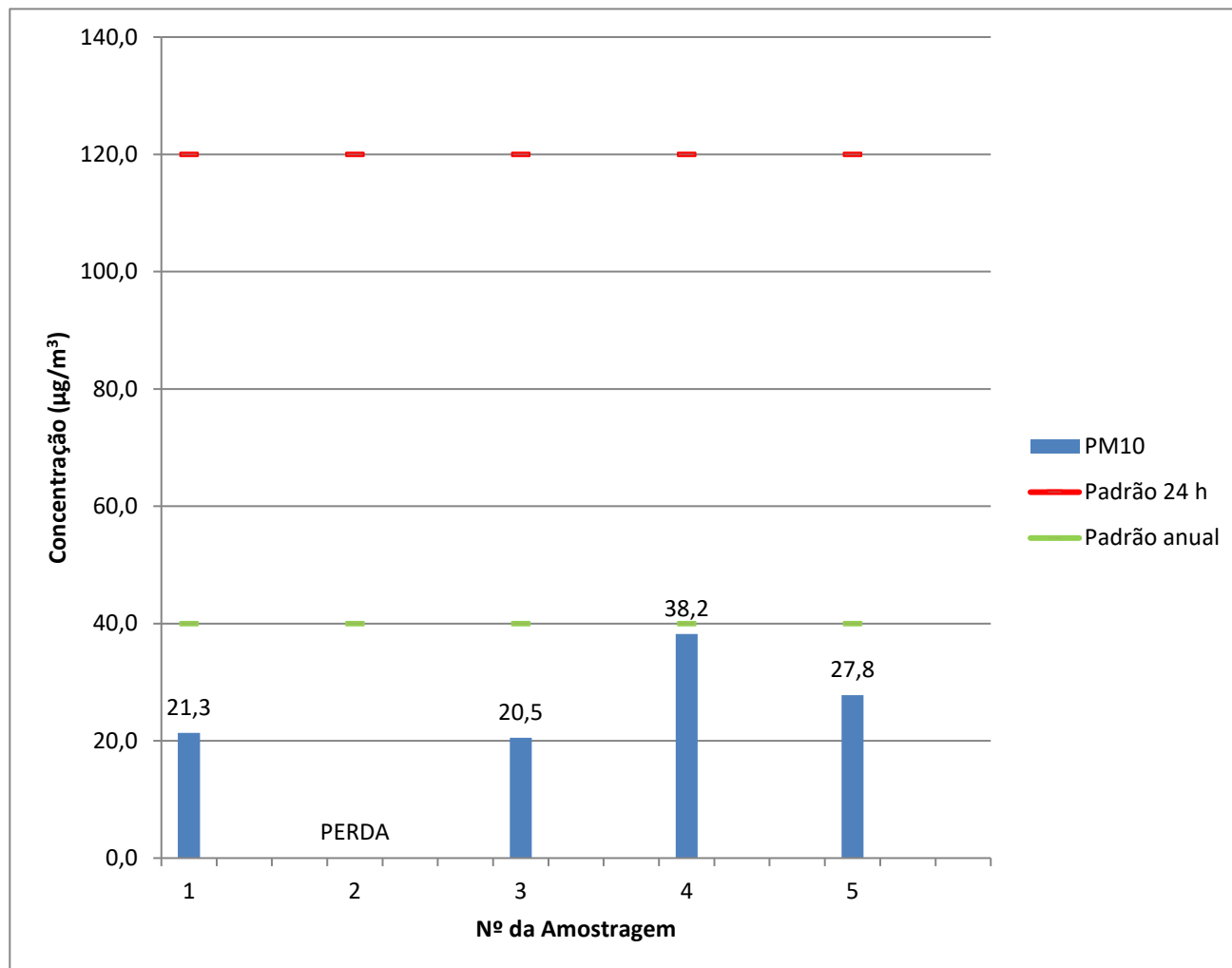
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 256165 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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 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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 256165 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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				$P_{o=}$ $P_{atm-Dhf}$	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	18,5	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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 256165

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: 30170-002 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
05 CEP: 31710220	06
07 Estado: MG	08 Telefone: 31992185470
09 Email: dangellem@yahoo.com.br	10
11 Título Profissional: Químico (bacharel)	12 CPF: 012.149.546-93
Registro no CRQ: 13 002101270	
CONTRATANTE	
Nome da Empresa: 14 ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência: 15 Rua do Andrade	
16	17 CEP: 35938-00
18 Bela Vista de Minas	19 Estado: MG
20 Telefone: 31 38081149	21 Email: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.
22	23 CNPJ: 17.469.701/0086-66
24	25 Capital Social: Não informado
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
Endereço do Serviço: 26 Rua do Andrade	
27	28 CEP: 35938-000
29 Estado: MG	30 Telefone: 31 3808-1149
31	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	38 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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)

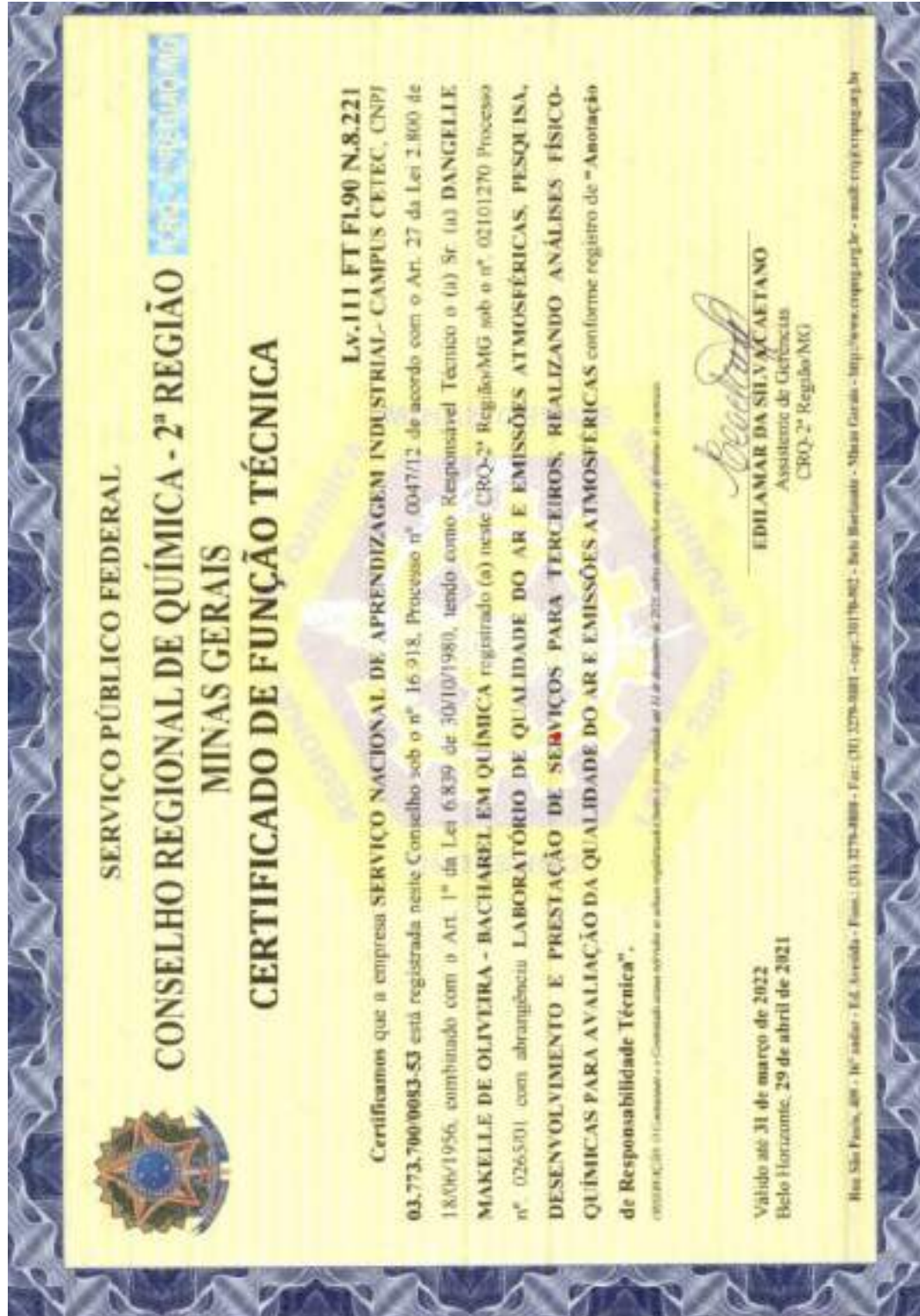
Cod.	Descrição	Cod.	Descrição
01	Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.	09	Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
02	Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, 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 Nº 256165

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 03.773.790/0083-53** está 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, cominado 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 026570, 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-2/MG - Conselho Regional de Química - Minas Gerais - Inscrição nº 16.918 - Processo nº 0047/12 - 2012, sendo abreviada para a função de certificar.

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRO-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 408 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3275-8889 - Fax: (31) 3275-2081 - Cop: 30176-802 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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 nº 1 e 2 houveram problemas nos motores dos equipamentos de amostragem. Na amostragem de nº 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/m³	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.

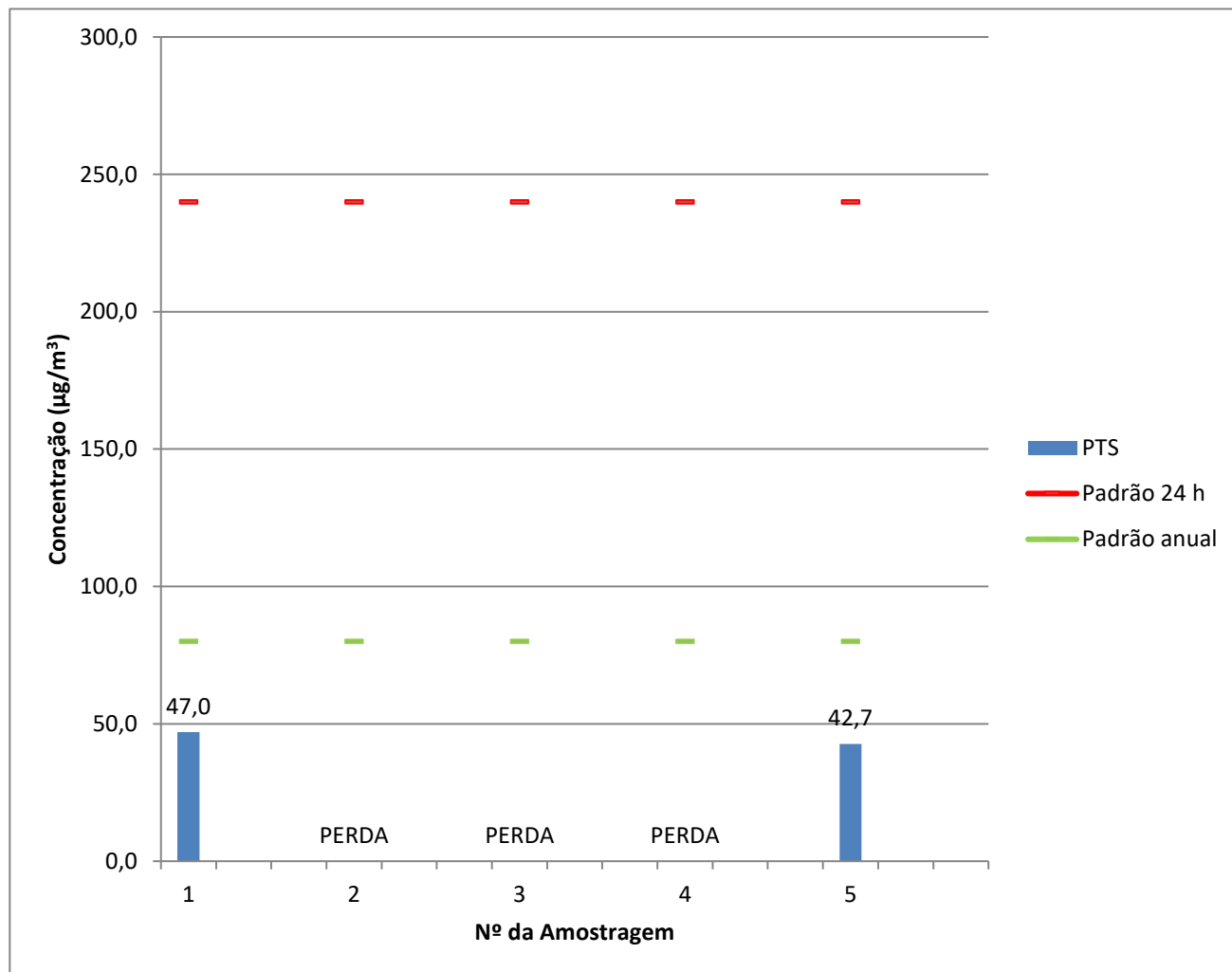
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 256166 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 256166 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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



Certificado de Ensaio Nº 256166

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) 3279-9881 - 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	Nº: 03 640 / 401 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220
06 Belo Horizonte	Estado: 07 MG Telefone: 08 31992185470 E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br
10 002101270	Registro no CRQ: 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
18 Bela Vista de Minas	Estado: 19 MG Telefone: 20 31 38081149 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com
22	Registro no CRQ: 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
28 Bela Vista de Minas	Estado: 29 MG Telefone: 30 31 3808-1149 CEP: 31 35938-000
32	Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar
33 37191,67	Valor do Serviço: 34 37191,97 Honorários: 35 7 Tipo de Contrato: 36 01/10/2020 Início do Serviço (Data): 37 24 meses Prazo:
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 Nº 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

03.773.700/0083-53 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 nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinando 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".

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRO-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3276-8000 - Fax: (31) 3276-8001 - CxP: 30176-802 - 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
31035-536 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 Nº 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) Nº: 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 Nº 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/m³	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.

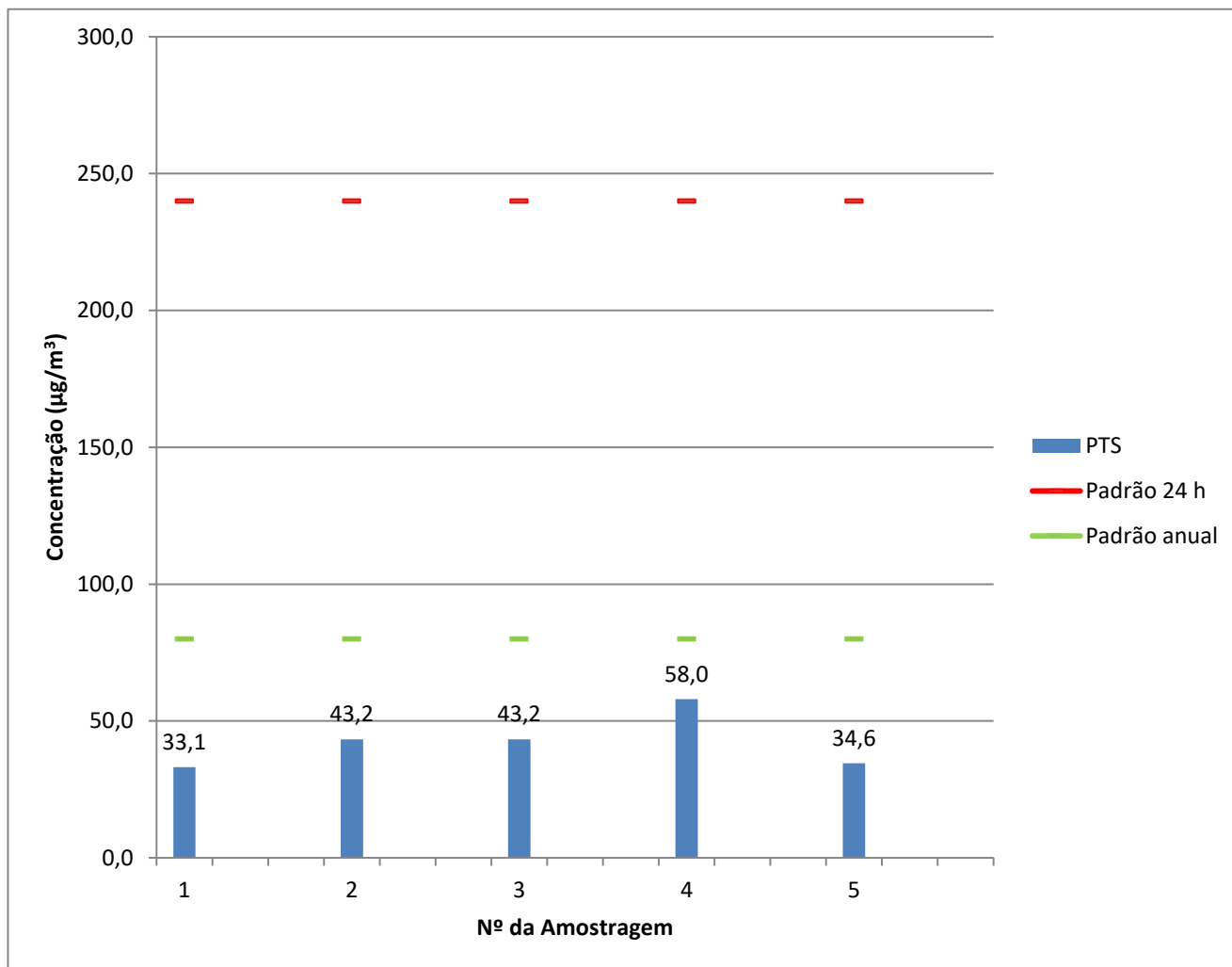
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 256698 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 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 256698 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 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 256698 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: 30170-002 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	
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 Cidade: Belo Horizonte	05 CEP: 31710220
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
14 Endereço para correspondência: Rua do Andrade	16 Bairro: NA
18 Cidade: Bela Vista de Minas	17 CEP: 35938-00
19 Estado: MG	20 Telefone: 31 38081149
21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.	22 Capital Social: Não informado
23 CNPJ: 17.469.701/0086-66	24
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade	26 Nº: s/nº
28 Cidade: 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: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
31035-536 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 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 Nº 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) Nº: 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 Nº 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 Nº 256699

Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

4 Declaração de conformidade:

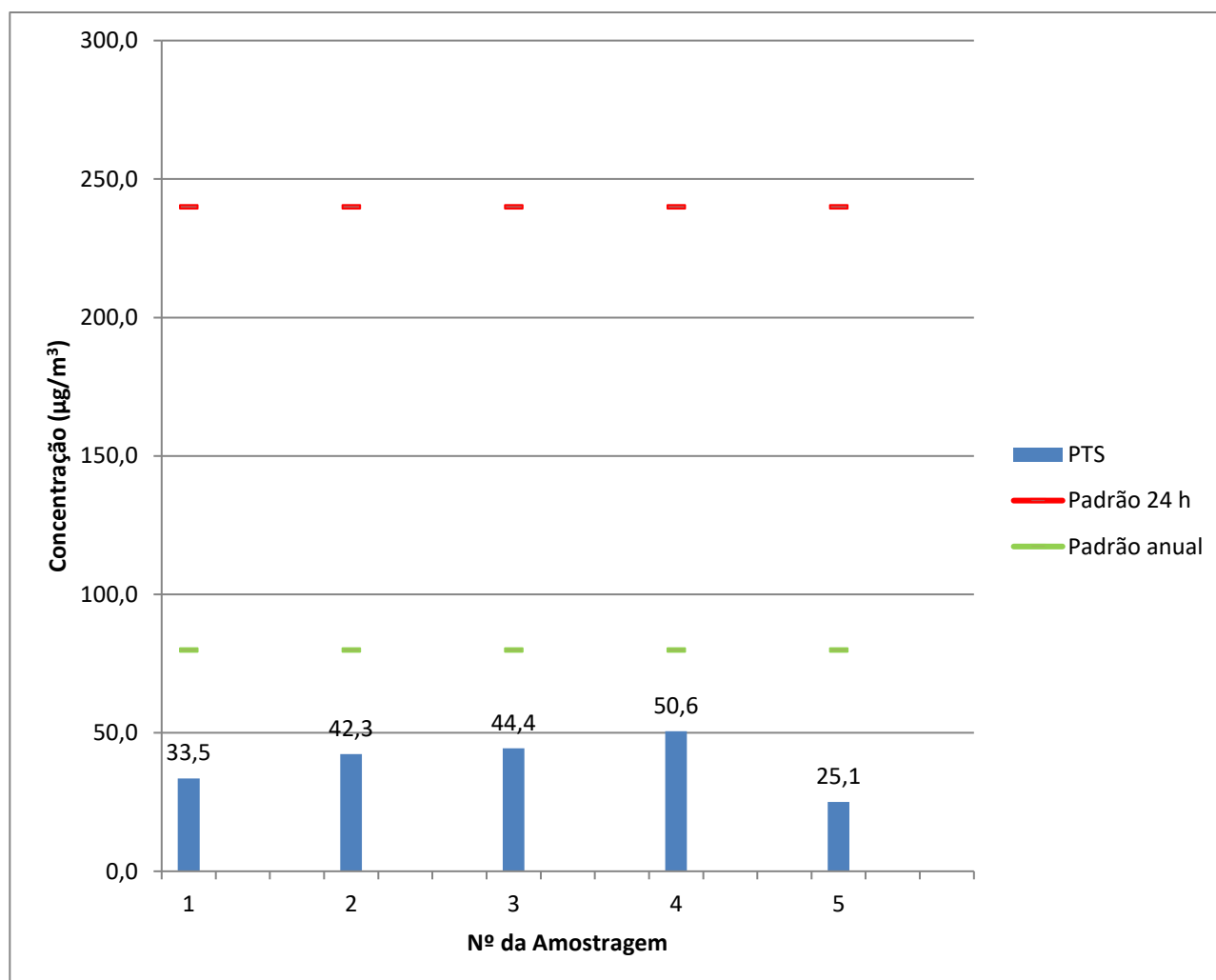
Os resultados obtidos, considerando uma probabilidade de 95% de abrangência para a incerteza expandida, mostram que as amostras analisadas, nos ensaios acima (item 3), **atendem** aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 491 de 19 de novembro de 2018.

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 Nº 256699

Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 256699 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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) 8,0543Coeficiente linear (b_2) 0,4190Coeficiente de correlação (R^2) 0,9908



Certificado de Ensaio Nº 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: 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				
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@arcelorminthal.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		
28 Cidade: Bela Vista de Minas	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: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 Nº 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

The certificate is a yellow document with a blue border. It features the logo of the Conselho Regional de Química - 2ª Região Minas Gerais at the top left. The text is in Portuguese and certifies the technical function of a company. The certificate is signed by Edilamar da Silva Acaetano, an Assistant of Chemicals, with a registration number CRQ-2º Região/MG. The validity period is from March 31, 2022, to April 29, 2021. The background of the certificate has a faint watermark of the state of Minas Gerais.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

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 2.800 de 18/06/1956, contribuindo 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 nº 02101270 Processo nº 026501 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 Silva Acaetano
Assistente de Química
CRQ-2ª Região/MG

03.773.700/0083-53
Rua São Francisco, 406 - 16º andar - Ed. Arcada - Fone: (31) 3276-3000 - Fax: (31) 3276-3001 - Cep: 30170-002 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crqmg@crqmg.org.br

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 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 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) Nº: 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, 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.

*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 Nº 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 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 Nº 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

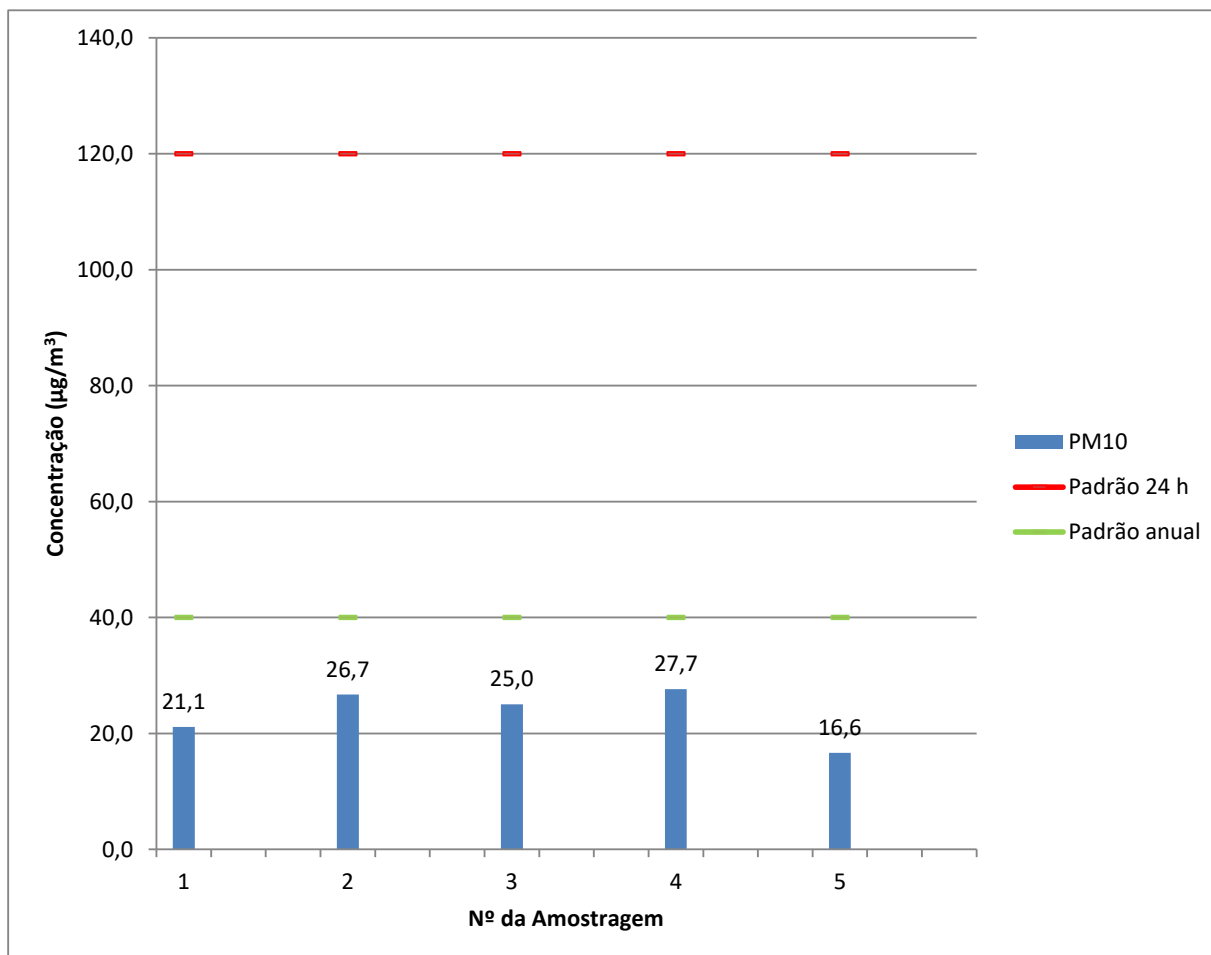
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 256700 Folha: 4/10

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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 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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE 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
Tel.: (31)3489-2396 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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
31035-536 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 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)

Nº 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
31035-536 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 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)

Nº 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	-			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 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) 3279-2800 Fax: (31) 3279-2801 - 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 E-mail: dangellem@yahoo.com.br	10 Registro no CRQ: 002101270	11 Título Profissional: Químico (bacharel)
12	13	14
12 012.149.546-93		
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: 17.469.701/0086-66	23 Capital Social: Não informado
24	25	26
23 17.469.701/0086-66		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: 25 Rua do Andrade		
Cidade: 26 Bela Vista de Minas		
27 Estado: MG	28 Telefone: 31 3808-1149	29 Bairro: N/A
30	31	32
31 35938-000		
32 Monitoramento da qualidade do ar		
33 Valor do Serviço: 37191,67	34 Honorários: 37191,97	35 Tipo de Contrato: 7
36	37	38
36 01/10/2020		
37 24 meses		
ASSINATURAS		
Responsabilizo-me 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
31035-536 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 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 | |




SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 256700 Folha: 10/10



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 CEPEC, CNPJ 03.773.790/0083-53** está 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, 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-2ª Região/MG sob o nº 02101270 Processo nº 0265501, 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-2ª REGIÃO - O Conselho e o Conselho assim constituído são de natureza pública e sua finalidade é a de promover a melhoria da qualidade dos serviços prestados em química.

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**


EDILAMAR DA SILVA MACAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 408 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-4000 - Fax: (31) 3279-4001 - cnpq-30179-02 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.cnpq.org.br> - e-mail: crq@cpq.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 257170 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 691086

Y: 7809507

1.2 Observações

Houve perda na amostragem nº 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 Nº 257170 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

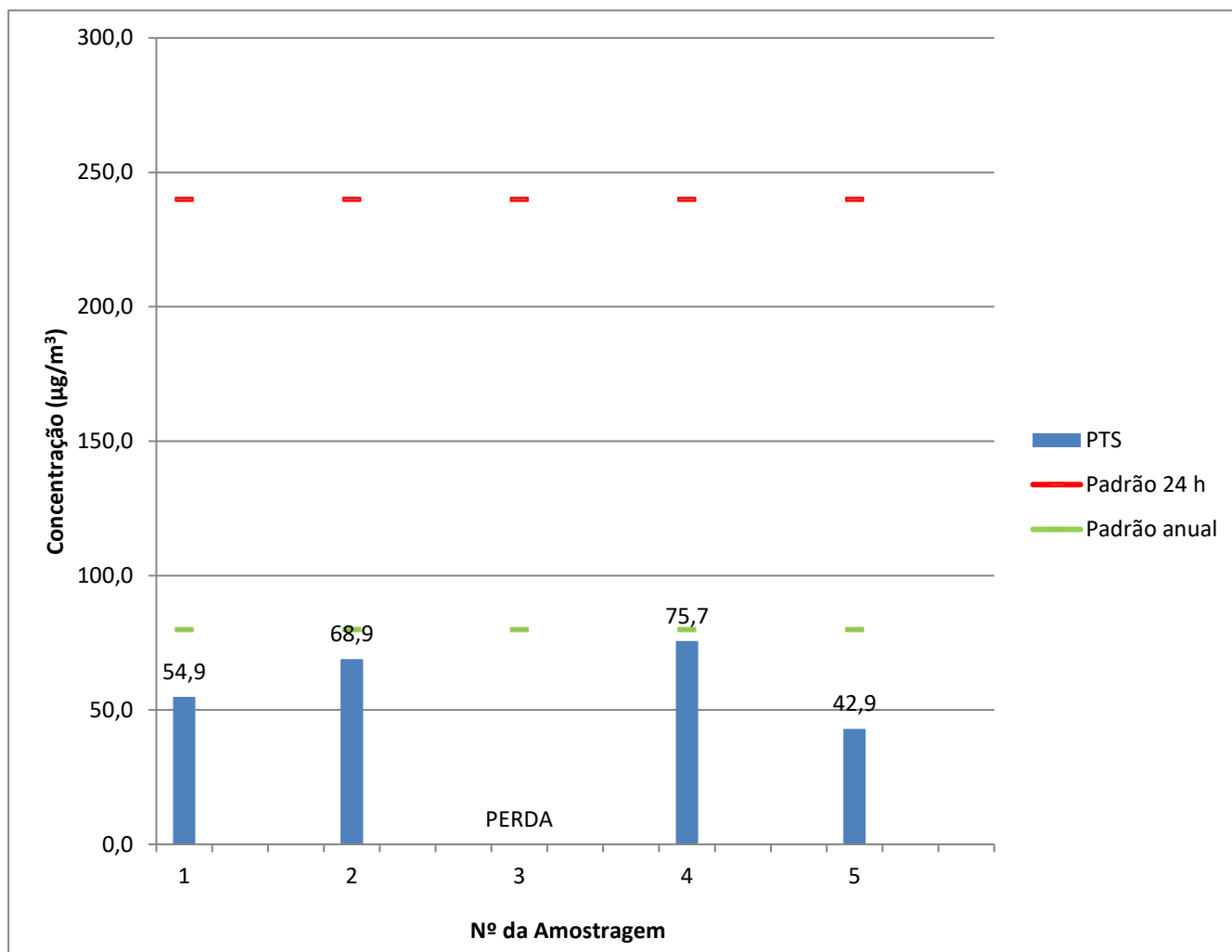
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 257170 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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) 3279-9861 - 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	04
	640 / 401	Itapoã
05	CEP: 31710220	
06	Cidade:	07
	Belo Horizonte	MG
08	Telefone:	09
	31992185470	dangellem@yahoo.com.br
10	Registro no CRQ:	11
	002101270	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	16
	s/nº	NA
17	CEP: 35938-00	
18	Cidade:	19
	Bela Vista de Minas	MG
20	Telefone:	21
	31 38081149	thiago.adv.viana@arcelormittal.com.
22	Registro no CRQ:	23
	17.469.701/0086-66	Capital Social:
24	Não informado	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço:		
25	Rua do Andrade	
26	Nº	27
	s/nº	N/A
28	Cidade:	29
	Bela Vista de Minas	MG
30	Telefone:	31
	31 3808-1149	CEP:
32	35938-000	
Descrição do Serviço:		
33	Monitoramento da qualidade do ar	
Valor do Serviço:		
34	37191,97	
Honorários:		
35	37191,97	
Tipo de Contrato:		
36	7	
Início do Serviço / Data:		
37	01/10/2020	
Prazo:		
38	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 de 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 Nº 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 Nº 257170 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

03.773.790/0083-53 está 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, 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 CRQ-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".

LV.111 FT.FI.90 N.8.221

Edilamar da Silva Caetano
EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**

Rua São Paulo, 408 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3276-4888 - Fax: (31) 3276-3081 - cap: 30176-802 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crqmg@crqmg.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) Nº: 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, 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 Nº 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



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° 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/m³	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.

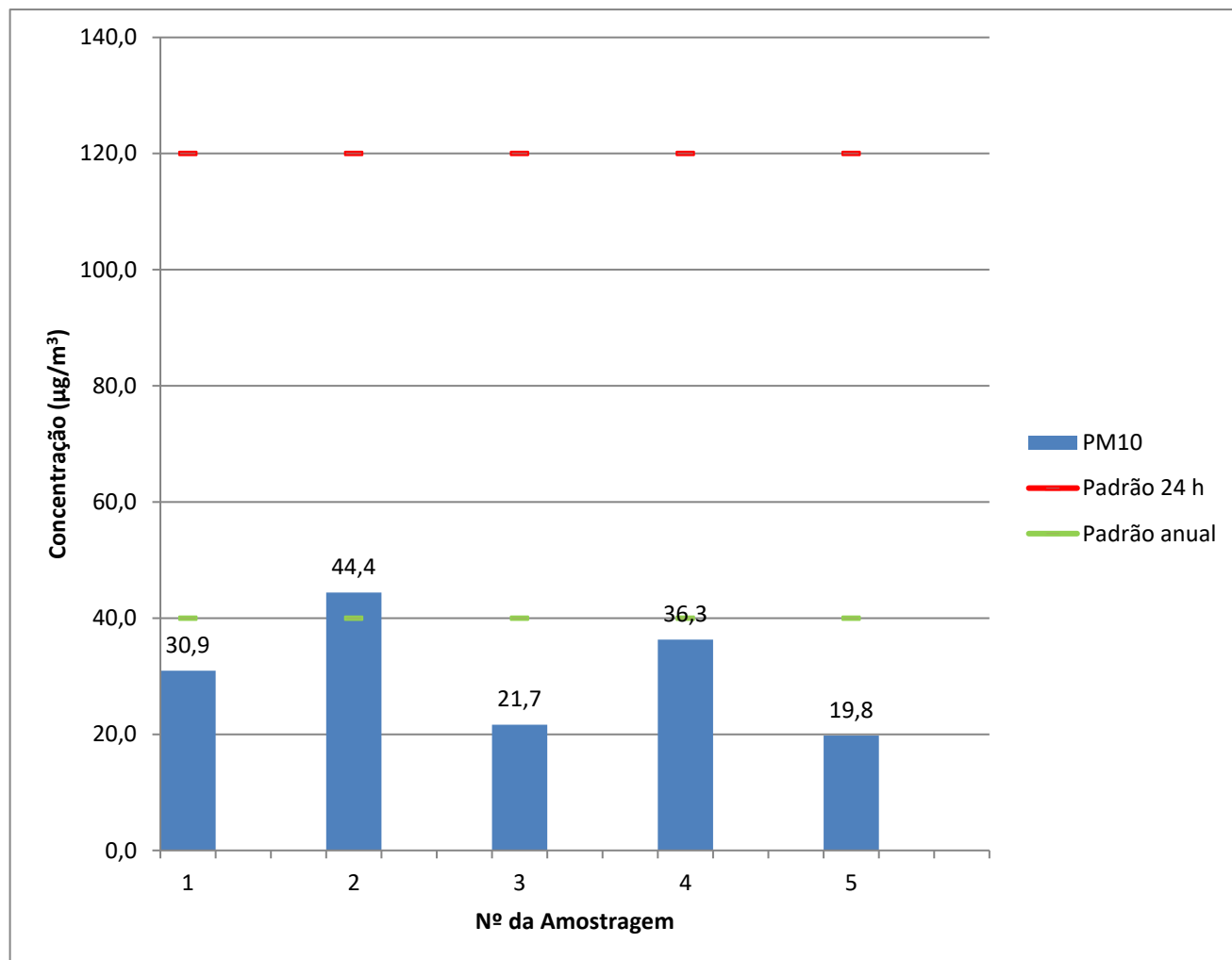
4 Declaração de conformidade:

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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.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				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	6,5	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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

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: 30170-002 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
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	
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	
Responsabilizo-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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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

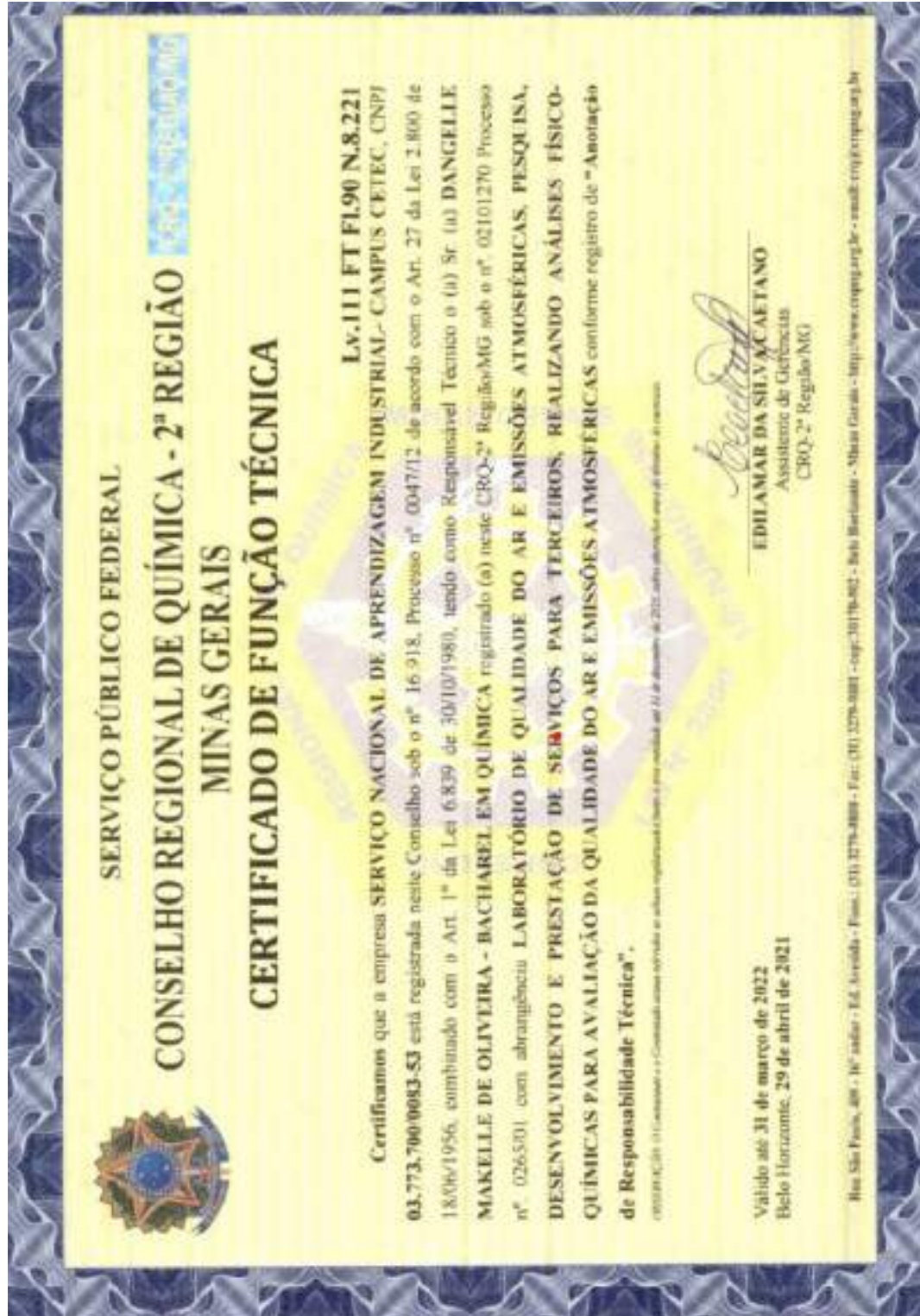
ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

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 Nº 257171 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 03.773.790/0083-53** está 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, cominado 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. 026570, 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".

CRO-2ª REGIÃO - 11 Conselhos e 11 Conselhos em processo de criação e outros registrados e não registrados até 14 de dezembro de 2012, antes abertos para o público de consulta.

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRO-2ª Região/MG

Rua São Francisco, 408 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3275-8889 - Fax: (31) 3275-8881 - Cop: 30176-802 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 257172 Folha: 2/9

1 Localização do ponto



1.1 Coordenadas UTM:

X: 692020

Y: 7809575

1.2 Observações

Durante a amostragem de nº 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 nº 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 Nº 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

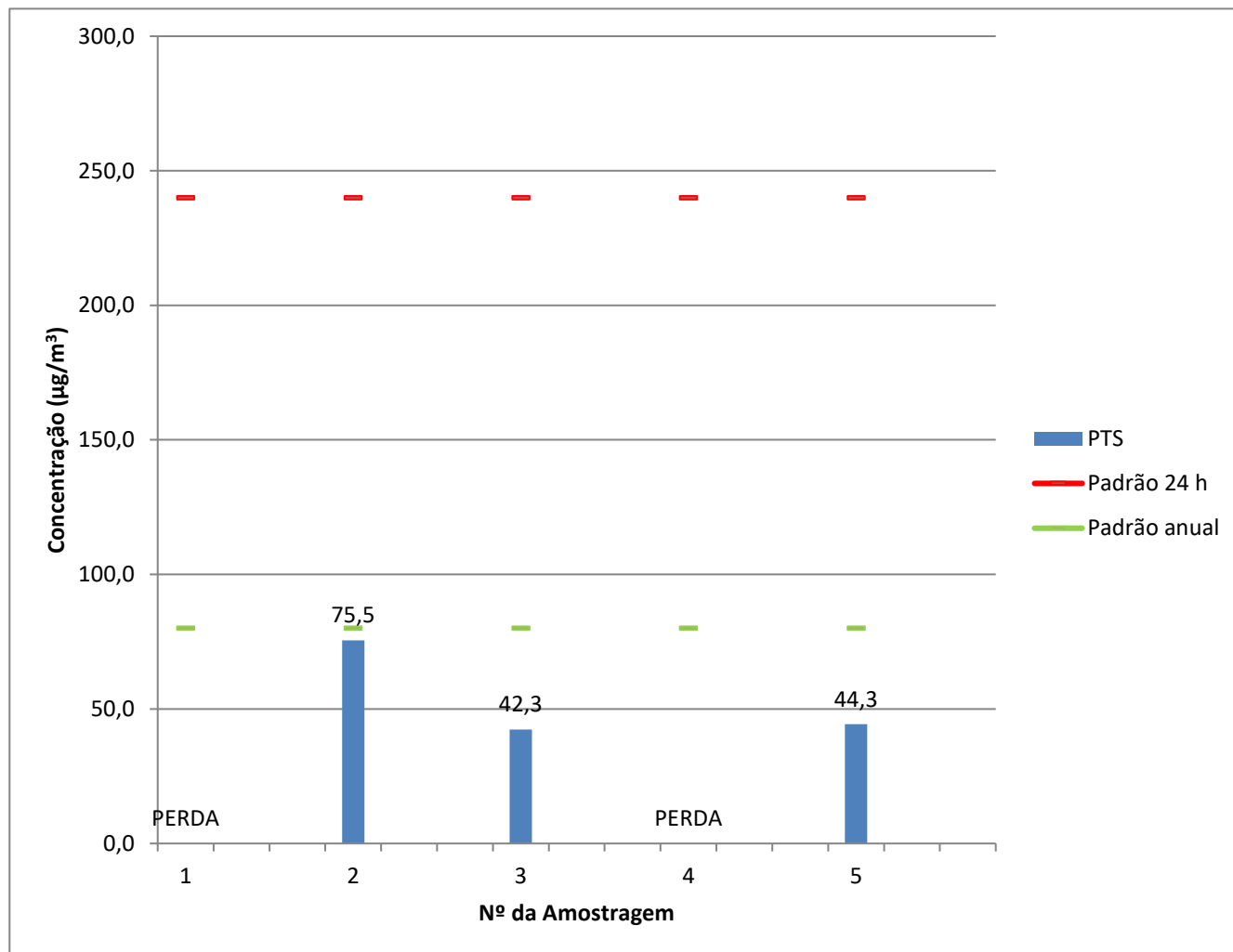
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 257172 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 257172 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 257172 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) 3279-9881 - 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	Nº: 03 640 / 401 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220
06 Belo Horizonte	Estado: 07 MG Telefone: 08 31992185470 E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br
10 002101270	Registro no CRQ: 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
18 Bela Vista de Minas	Estado: 19 MG Telefone: 20 31 38081149 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com
22	Registro no CRQ: 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
28 Bela Vista de Minas	Estado: 29 MG Telefone: 30 31 3808-1149 CEP: 31 35938-000
32	Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar
33 37191,67	Valor do Serviço: 34 37191,97 Honorários: 35 7 Tipo de Contrato: 36 01/10/2020 Início do Serviço (Data): 37 24 meses Prazo:
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 Nº 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

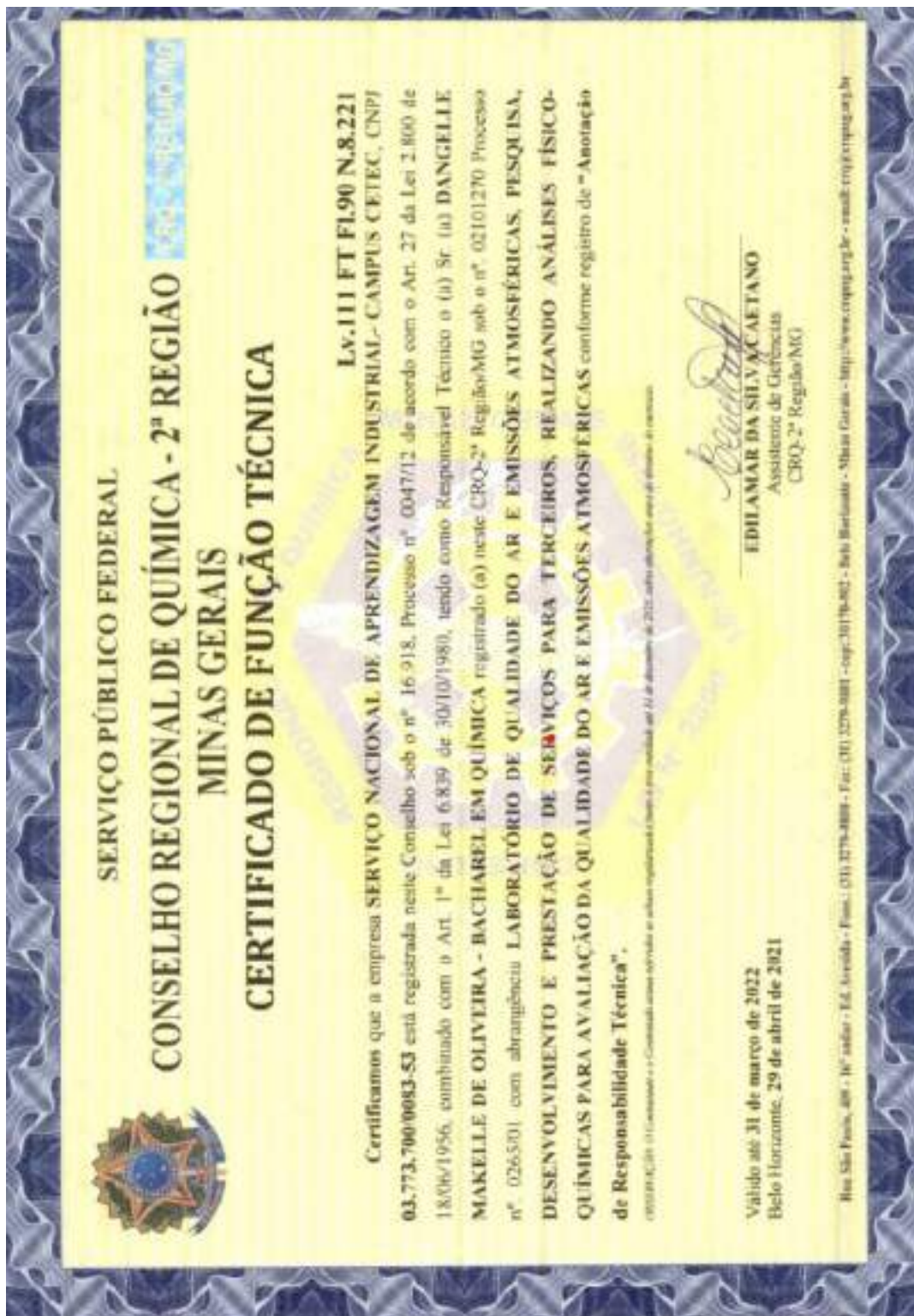
ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

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 Nº 257172 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Av. 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 nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinando 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".

CRO-2ª Região - Conselho Regional de Química registrado e ativo - nº 16.918, Processo nº 0047/12, de 18 de dezembro de 2012, sob o número de registro de 0265/01.

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRO-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3276-8000 - Fax: (31) 3276-8001 - CxP: 30176-902 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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.

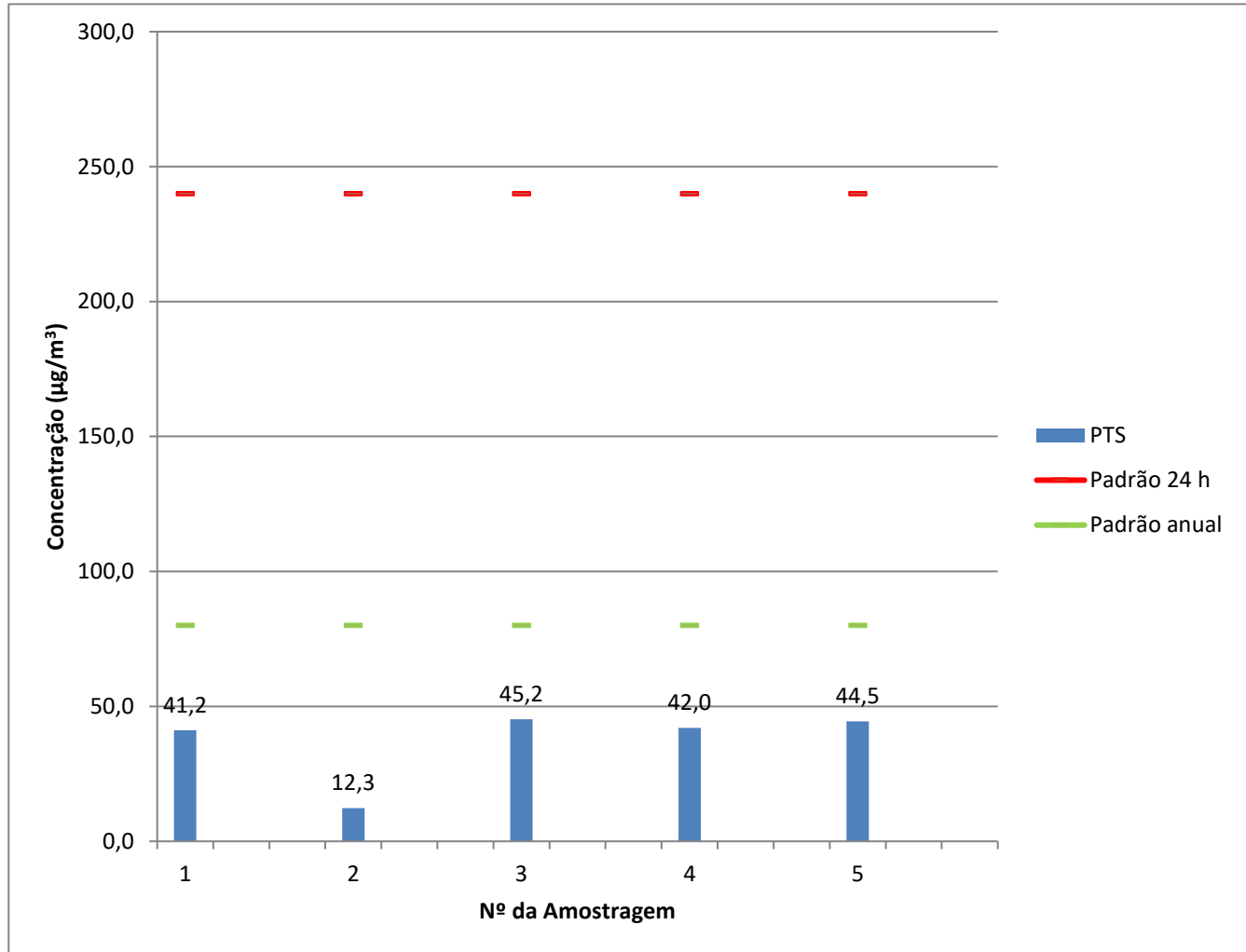
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 257999 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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) 3279-9881 - 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	
01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	03 N°: 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 N°: 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	22 Capital Social: Não informado
23 CNPJ: 17.469.701/0086-66	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade	26 N°: 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	
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. 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: ba2592663e49345673b846f11be66cf87
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Minas 50039307

Certificado de Ensaio Nº 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

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 2.800 de 18/06/1956, combinando 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".

Lv.111 FT FL90 N.8.221

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRO-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

Res. São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (011) 3276-3000 - Fax: (011) 3276-3001 - Cop: 30176-802 - 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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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 nº1 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

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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.

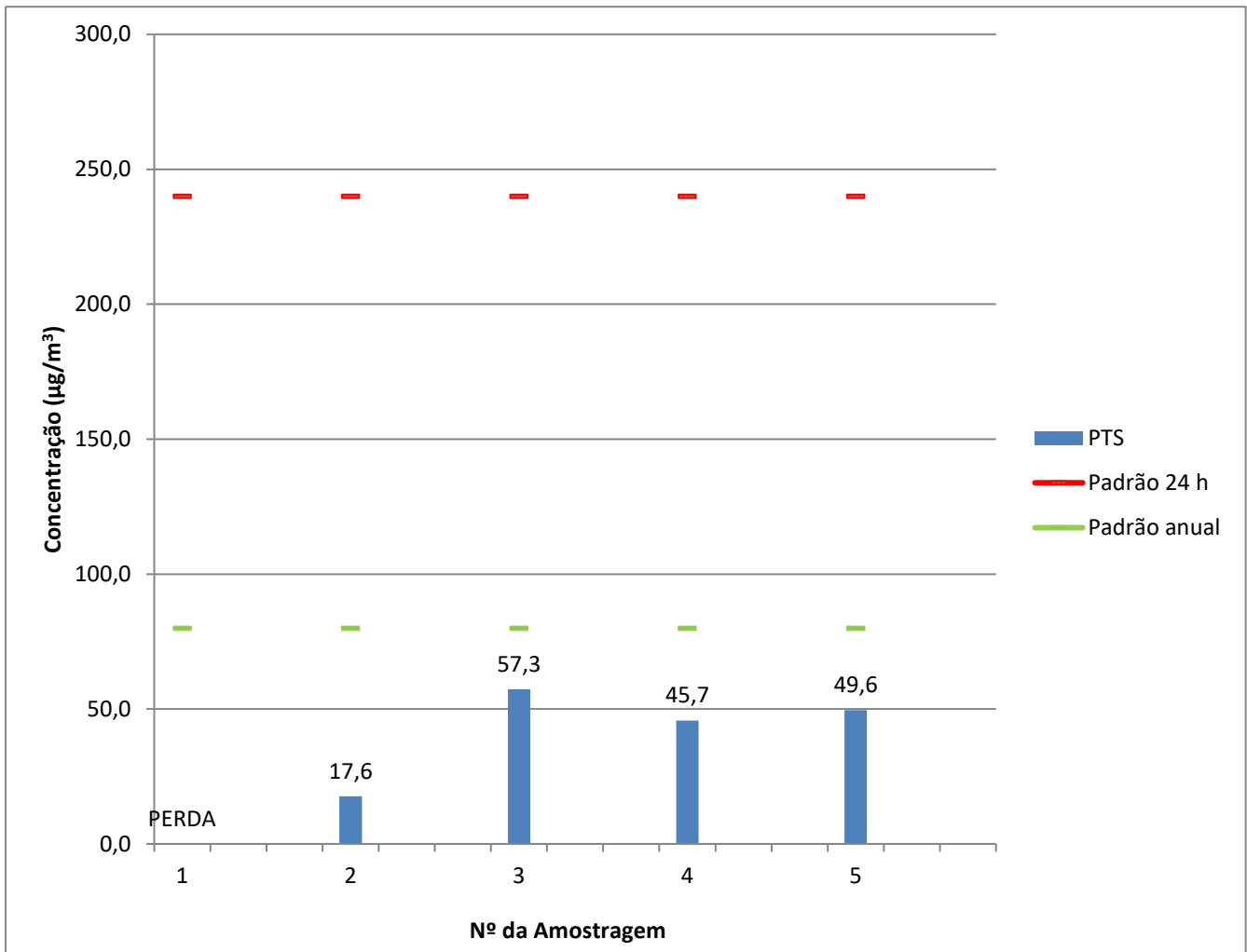
4 Declaração de conformidade:

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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258000 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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



Certificado de Ensaio N° 258000

Folha: 7/9

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 404 - 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 Rua Professor Baeta Viana 03 Nº 640 / 401 04 Bairro Itapoã 05 CEP: 31710220		
Cidade: Belo Horizonte 07 Estado: MG 08 Telefone: 31992185470 09 E-mail: dangellem@yahoo.com.br		
Registro no CRQ: 002101270 10 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		
Cidade: Bela Vista de Minas 19 Estado: MG 20 Telefone: 31 38081149 21 E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com.		
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		
Cidade: Bela Vista de Minas 29 Estado: MG 30 Telefone: 31 3808-1149 31 CEP: 35938-000		
Descrição do Serviço: 32 Monitoramento da qualidade do ar		
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		
Responsabilizo-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 Nº 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

LA. 111 FT FL90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.790/0083-53** está 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, 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 CRQ-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".

CRQ-2ª REGIÃO - Conselho Regional de Química - Minas Gerais - Belo Horizonte - Rua São Paulo, 408 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3279-4009 - Fax: (31) 3279-3081 - e-mail: crq2@crq.org.br - <http://www.crq2.org.br> - e-mail: crq2@crq.org.br

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**



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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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 Nº 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

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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.

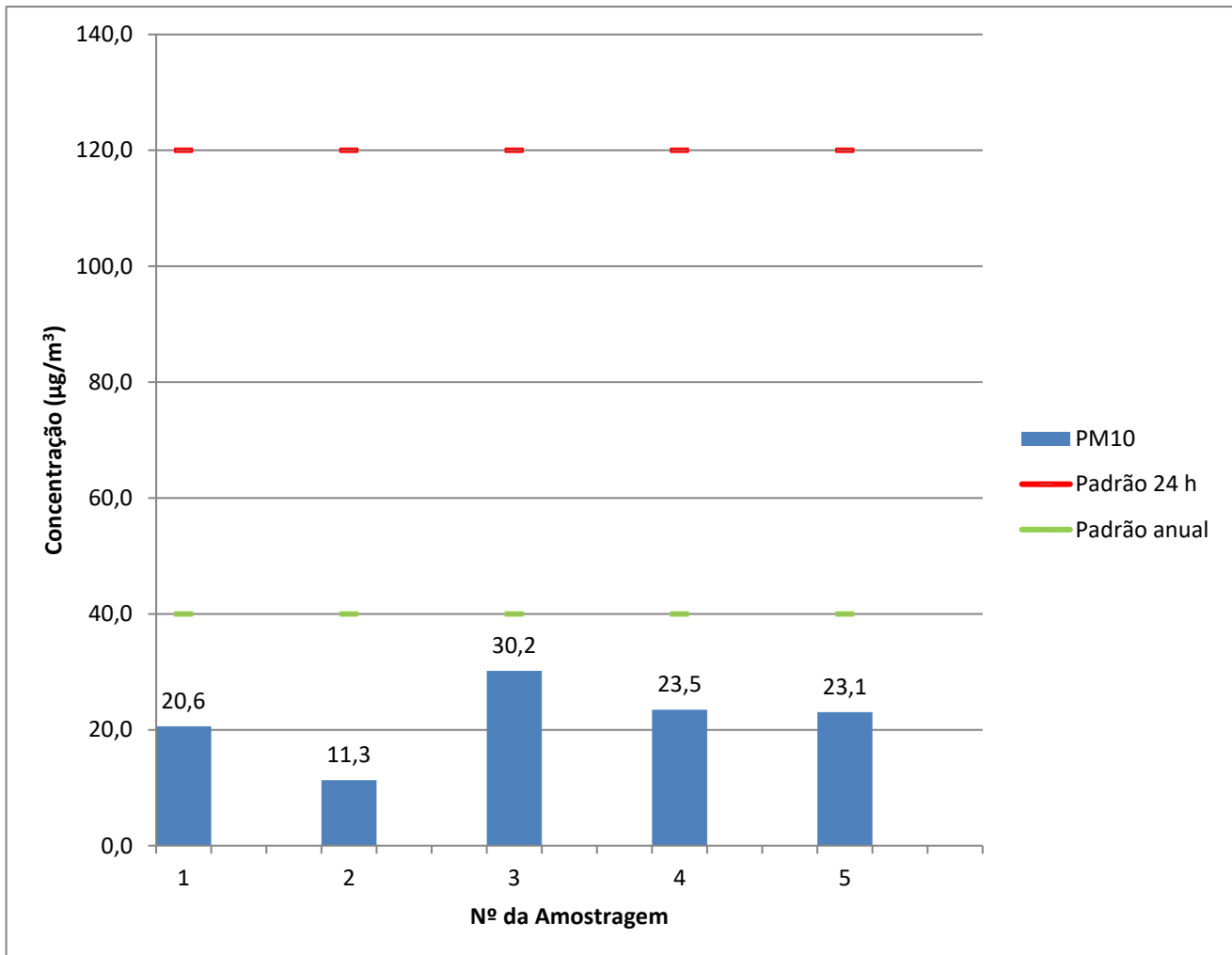
4 Declaração de conformidade:

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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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				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	6,5	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: 30170-002 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		
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: 16 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		
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		
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		
Responsabilizo-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 Nº 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

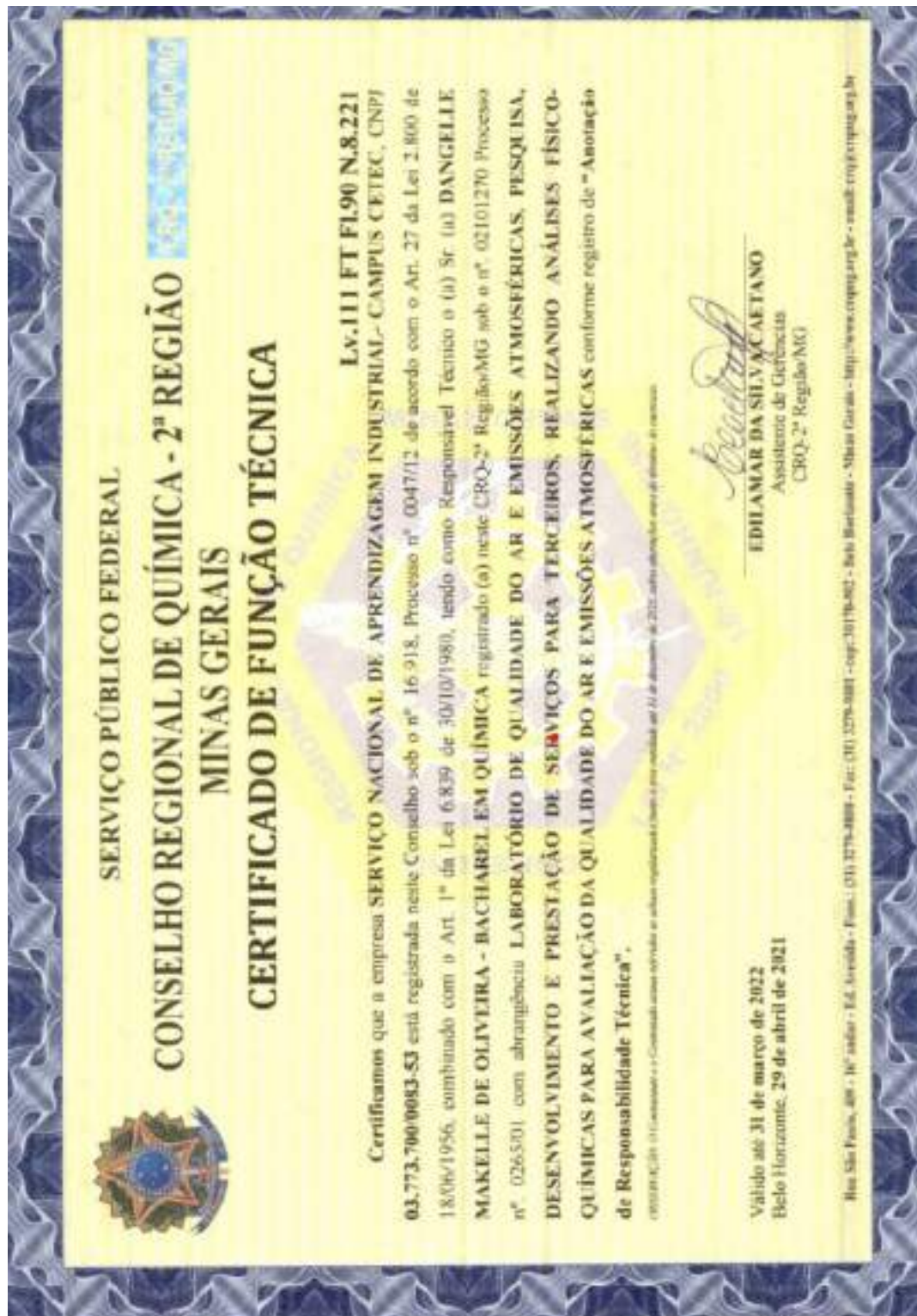
ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

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 FL90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.790/0083-53** está 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, comitido 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".

CRO-2ª REGIÃO - 01/Constituintes e 2ª/Constituintes inscritos no sistema registrado e 0200-01 em validade até 31 de dezembro de 2022, sendo obrigatório estar afilado ao sistema.

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRO-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (011) 3275-8009 - Fax: (011) 3275-8001 - Cop: (011) 3116-802 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> - e-mail: croqmg@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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.

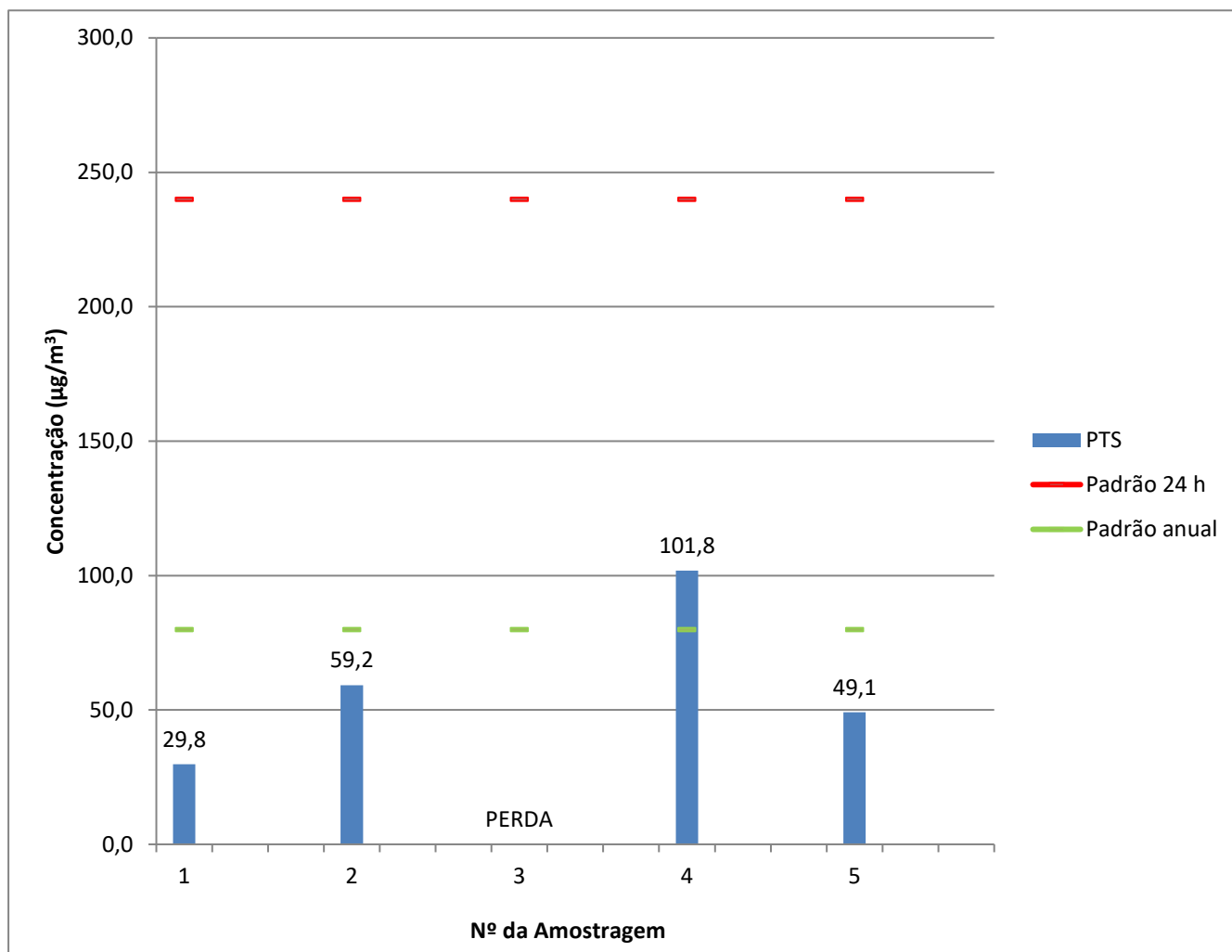
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 258430 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fieng.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fieng.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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) 3279-9861 - 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	04
	640 / 401	Itapoã
05	CEP: 31710220	
06	Cidade:	07
	Belo Horizonte	MG
08	Telefone:	09
	31992185470	dangellem@yahoo.com.br
10	Registro no CRQ:	11
	002101270	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	16
	s/nº	NA
17	CEP: 35938-00	
18	Cidade:	19
	Bela Vista de Minas	MG
20	Telefone:	21
	31 38081149	thiago.adv.viana@arcelormittal.com.
22	Registro no CRQ:	23
	17.469.701/0086-66	Capital Social:
24	Não informado	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço:		
25	Rua do Andrade	
26	Nº	27
	s/nº	N/A
28	Cidade:	29
	Bela Vista de Minas	MG
30	Telefone:	31
	31 3808-1149	CEP:
32	35938-000	
Descrição do Serviço:		
33	Monitoramento da qualidade do ar	
Valor do Serviço:		
34	37191,97	
Honorários:		
35	37191,97	
Tipo de Contrato:		
36	7	
Início do Serviço / Data:		
37	01/10/2020	
Prazo:		
38	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		

Certificado de Ensaio Nº 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 Nº 258430 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

LA.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.790/0083-53** está 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, 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 CRQ-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".

CRQ-2ª REGIÃO - Conselho Regional de Química - Minas Gerais - Rua São Paulo, 408 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3276-4889 - Fax: (31) 3276-3081 - e-mail: crq2@crq.org.br - <http://www.crq2.org.br> - e-mail: crq2@crq.org.br

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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 Nº 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



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 Nº 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

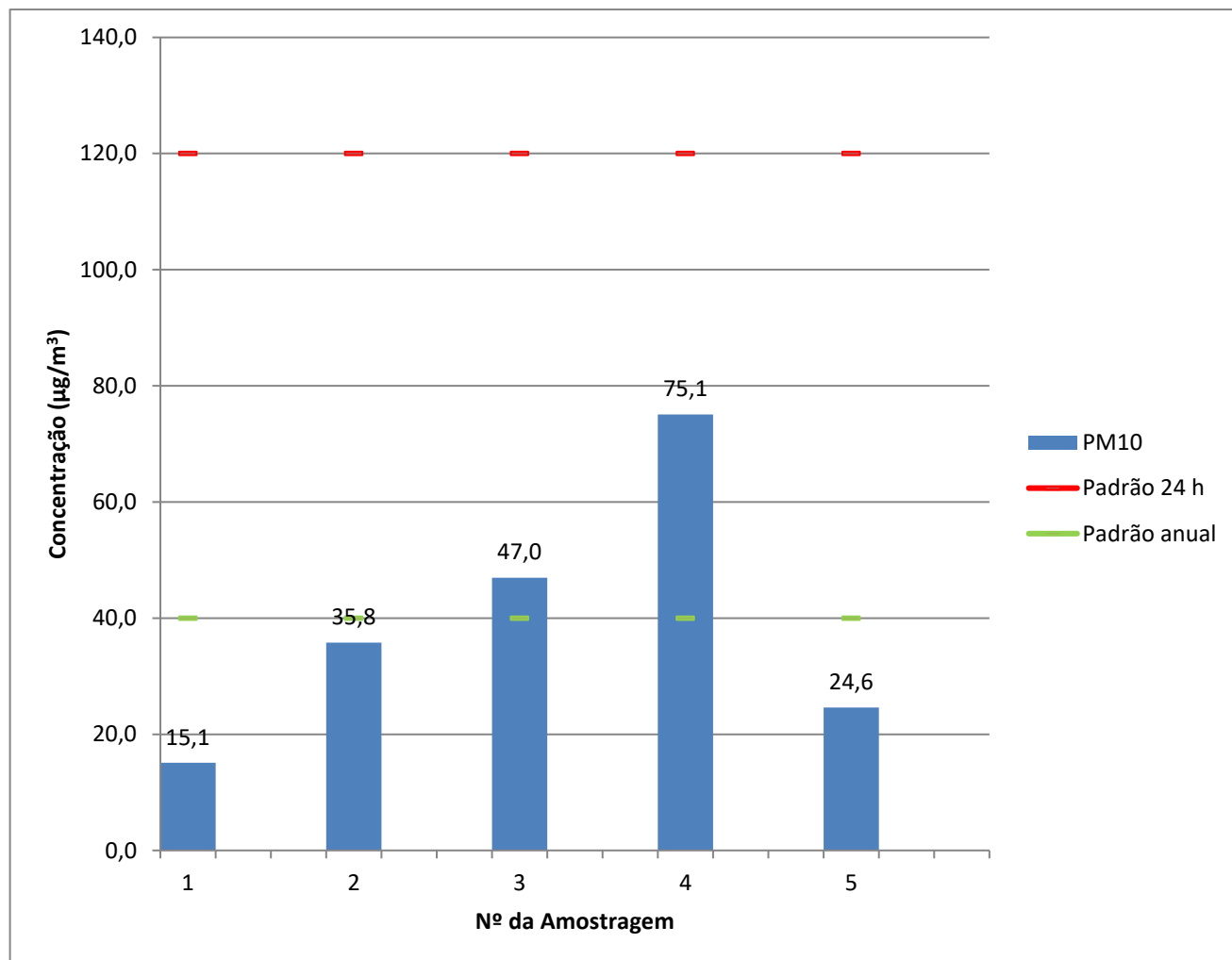
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 258431 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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 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





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.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				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	6,5	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
31035-536 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 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: 30170-002 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
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	
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	
Responsabilizo-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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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

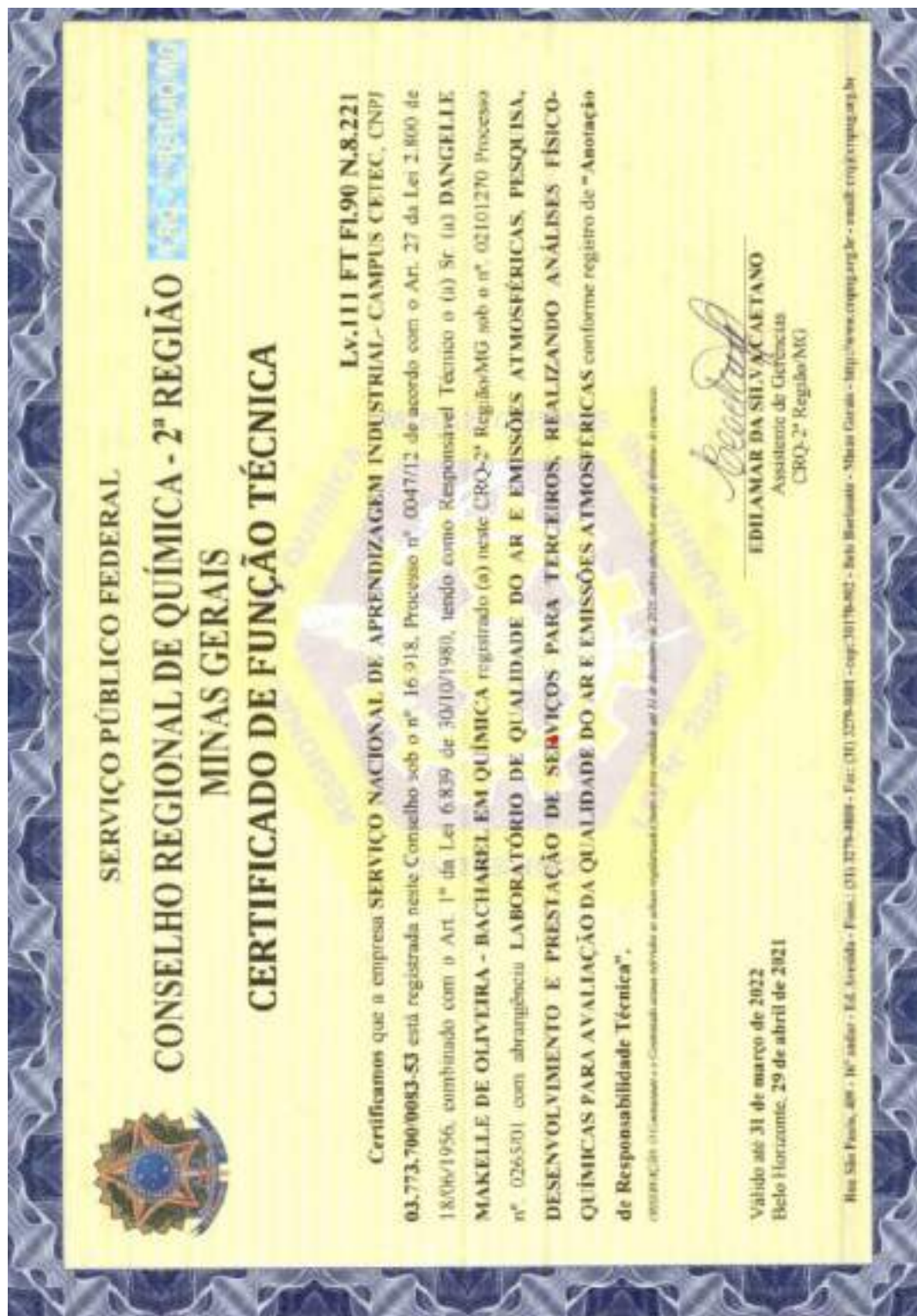
ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

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 Nº 258431 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 03.773.790/0083-53** está 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, comitido 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 026501, 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".

CRO-2ª REGIÃO - 11, Camargo - 11, Avenida - Fone: (31) 3275-8889 - Fax: (31) 3275-2001 - cop: 30174-802 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> e-mail: croqmg@croqmg.org.br

Válido até **31 de março de 2022**
Belo Horizonte, **29 de abril de 2021**


EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRO-2ª Região/MG

Rua São Francisco, 408 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3275-8889 - Fax: (31) 3275-2001 - cop: 30174-802 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.croqmg.org.br> e-mail: croqmg@croqmg.org.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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 Nº 258432 Folha: 3/9

3 Resultados da amostragem

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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 Nº 491 de 2018.

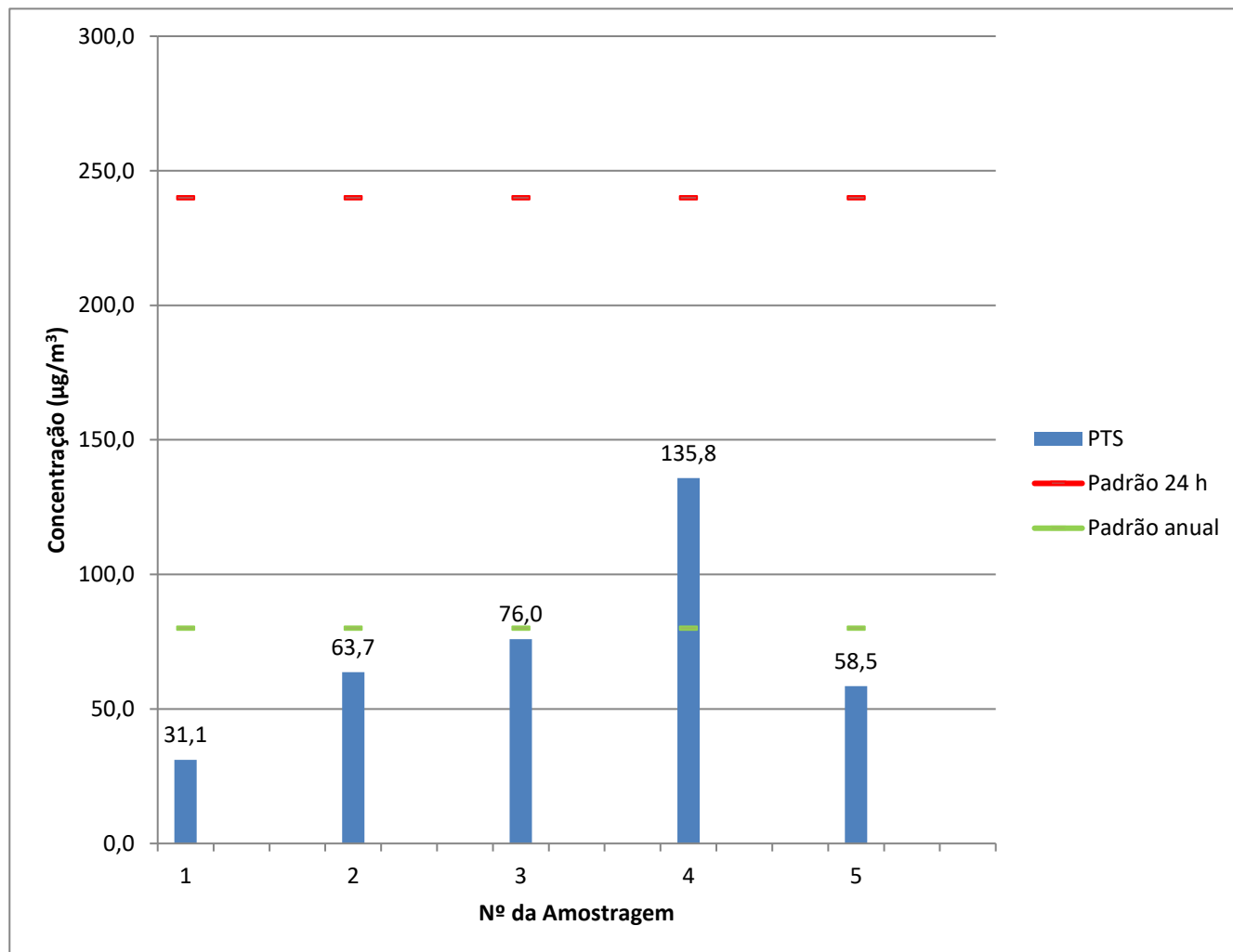
4 Declaração de conformidade:

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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 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
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br

Tel.: (31)3489-2398 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

IST em Meio Ambiente

Certificado de Ensaio Nº 258432 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) 3279-9881 - 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.	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 Nº 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 Nº 258432 Folha: 9/9

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Av. 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 nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinando 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".

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRO-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3276-8000 - Fax: (31) 3276-8001 - cep: 30176-802 - 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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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/m³	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.

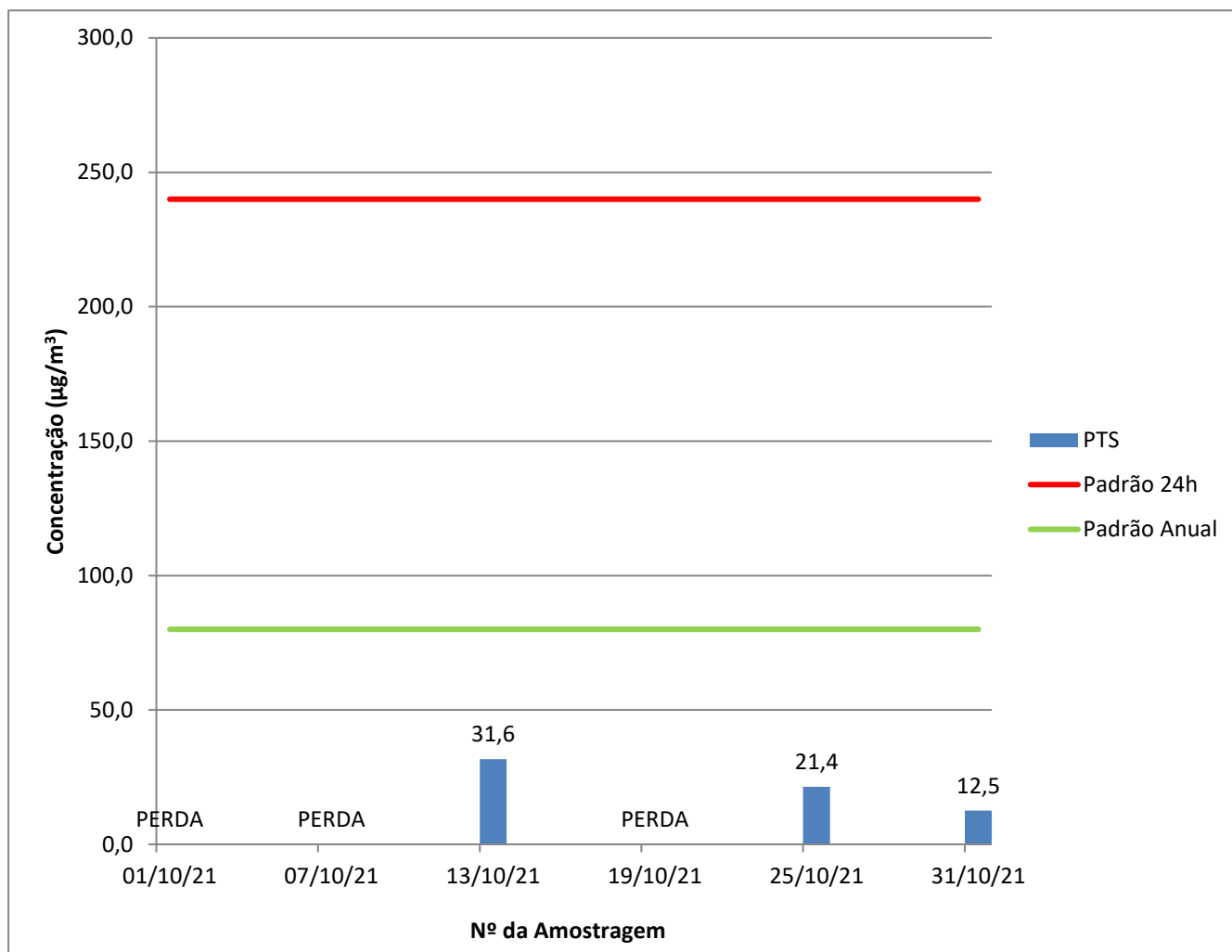
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 258904 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258904 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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



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) 3279-2861 - 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°	04
05	CEP: 31710220	
06	Cidade:	07
08	Estado:	09
10	Belo Horizonte	
11	Telefone:	12
13	31992185470	
14	E-mail:	15
16	dangellem@yahoo.com.br	
17	Registro no CRQ:	18
19	002101270	
20	Título Profissional:	21
22	Químico (bacharel)	
CONTRATANTE		
Nome da Empresa:		
23	ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência:		
24	RUA Rua do Andrade	
25	N°	26
27	CEP: 35938-00	
28	Cidade:	29
30	Estado:	31
32	Bela Vista de Minas	
33	Telefone:	34
35	31 38081149	
36	E-mail:	37
38	thiago.adv.viana@arcelormittal.com.	
39	Registro no CRQ:	40
41	17.469.701/0086-66	
42	Capital Social:	43
44	Não informado	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço:		
45	RUA Rua do Andrade	
46	N°	47
48	CEP: 35938-000	
49	Cidade:	50
51	Estado:	52
53	Bela Vista de Minas	
54	Telefone:	55
56	31 3808-1149	
57	Descrição do Serviço:	58
59	Monitoramento da qualidade do ar	
60	Valor do Serviço:	61
62	37191,67	
63	Honorários:	64
65	37191,97	
66	Tipo de Contrato:	67
68	7	
69	Início do Serviço / Data:	70
71	01/10/2020	
72	Prazo:	73
74	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 de 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 Nº 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

LA.111 FT.FI.90 N.8.221

Certificamos que a empresa **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.790/0083-53** está 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, 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 CRQ-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".

CRQ-2ª REGIÃO - Conselho Regional de Química - Minas Gerais - Belo Horizonte - Rua São Paulo, 408 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3276-4009 - Fax: (31) 3276-3081 - e-mail: crq2@crq.org.br - <http://www.crq2.org.br> - e-mail: crq2@crq2.org.br

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerências
CRQ-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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 Nº 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/m³	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.

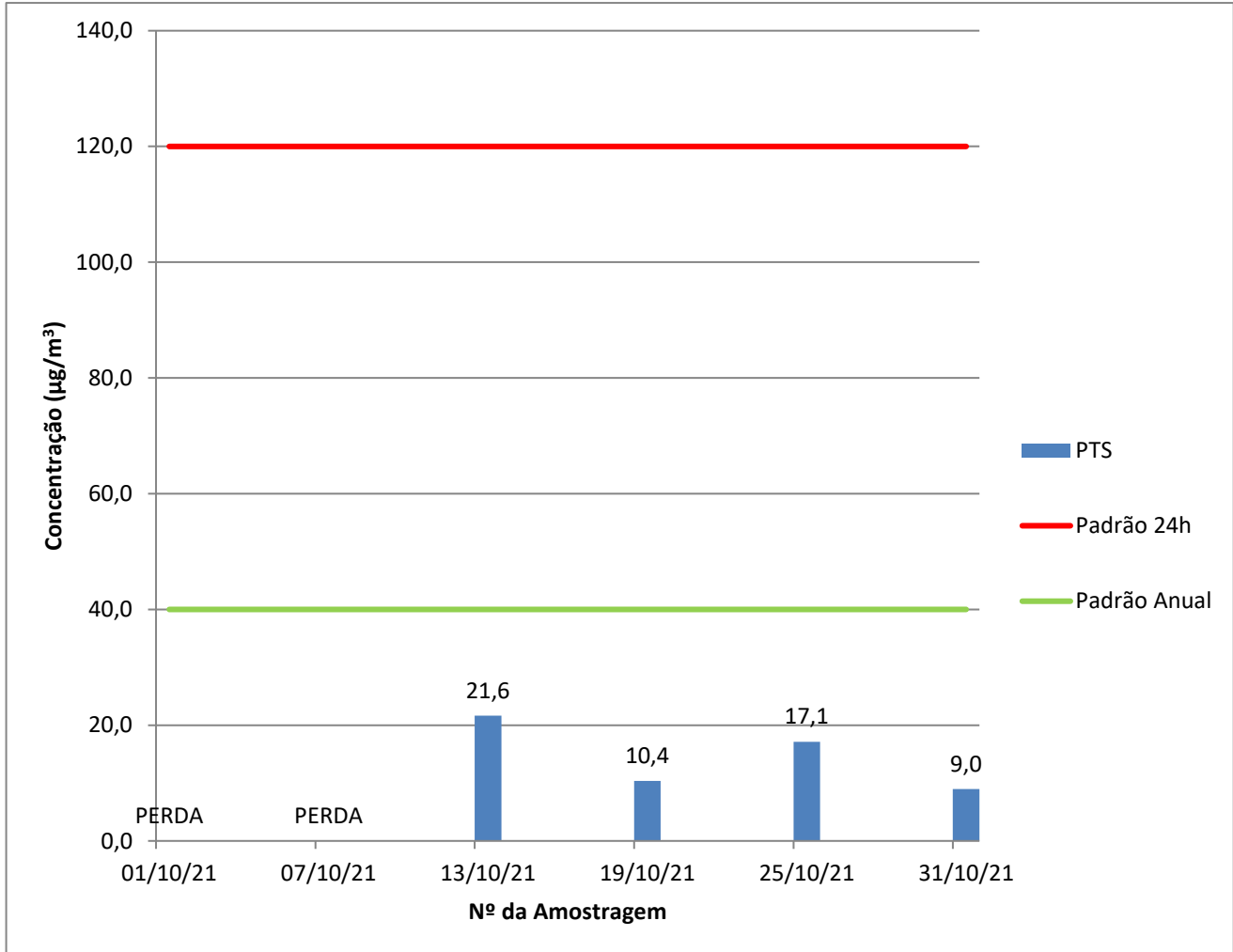
4 Declaração de conformidade:

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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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= 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	5,7	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: 30170-002 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	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: 17.469.701/0086-66	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 Nº: 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 Nº 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 Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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.

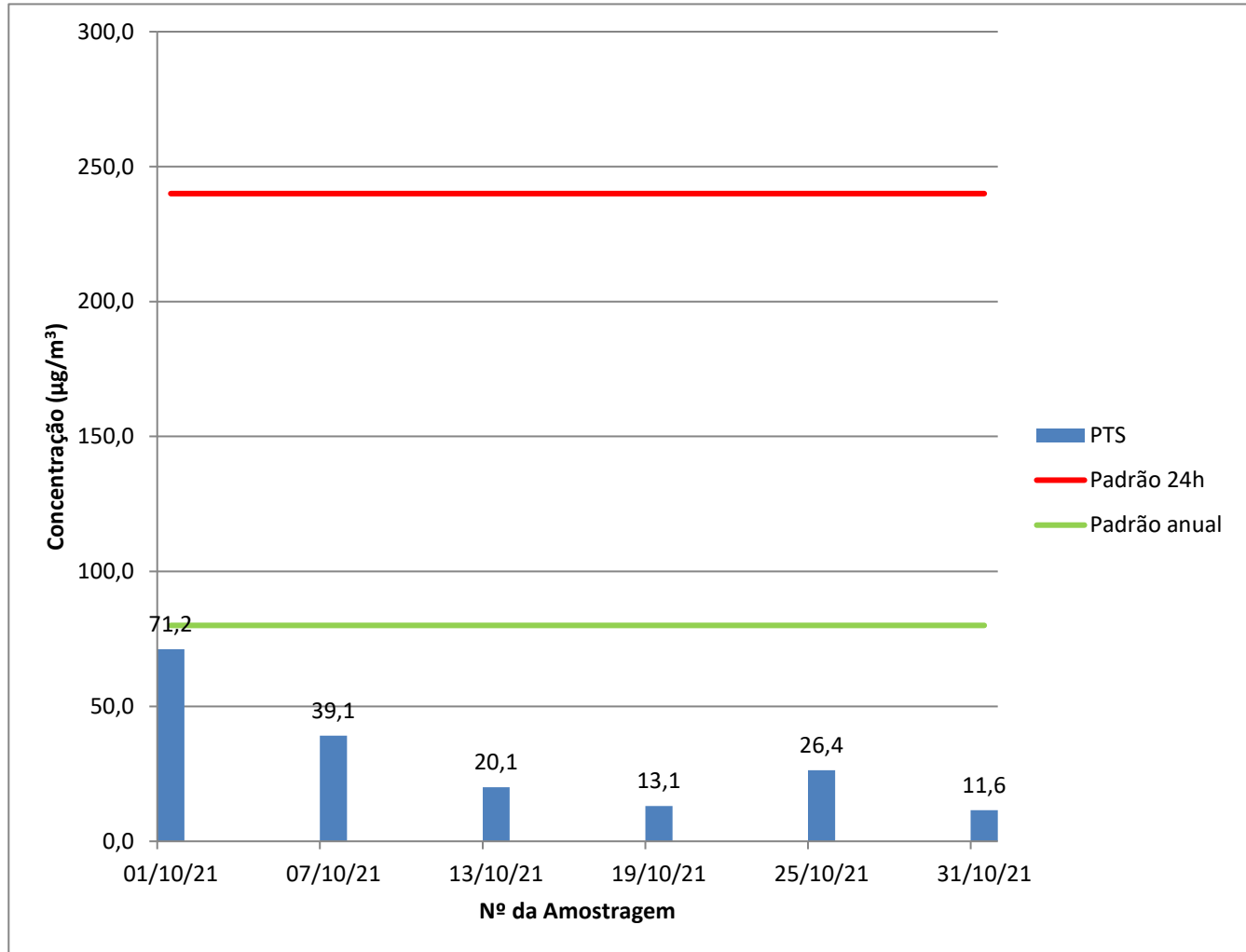
4 Declaração de conformidade:

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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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) 3279-9881 - 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	
01 Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	03 N°: 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 N°: 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	22 Capital Social: Não informado
23 CNPJ: 17.469.701/0086-66	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	
25 Endereço do Serviço: Rua do Andrade	26 N°: 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: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: ba2592663e49345673b846f11be66cf87
	Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Minas 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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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





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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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.

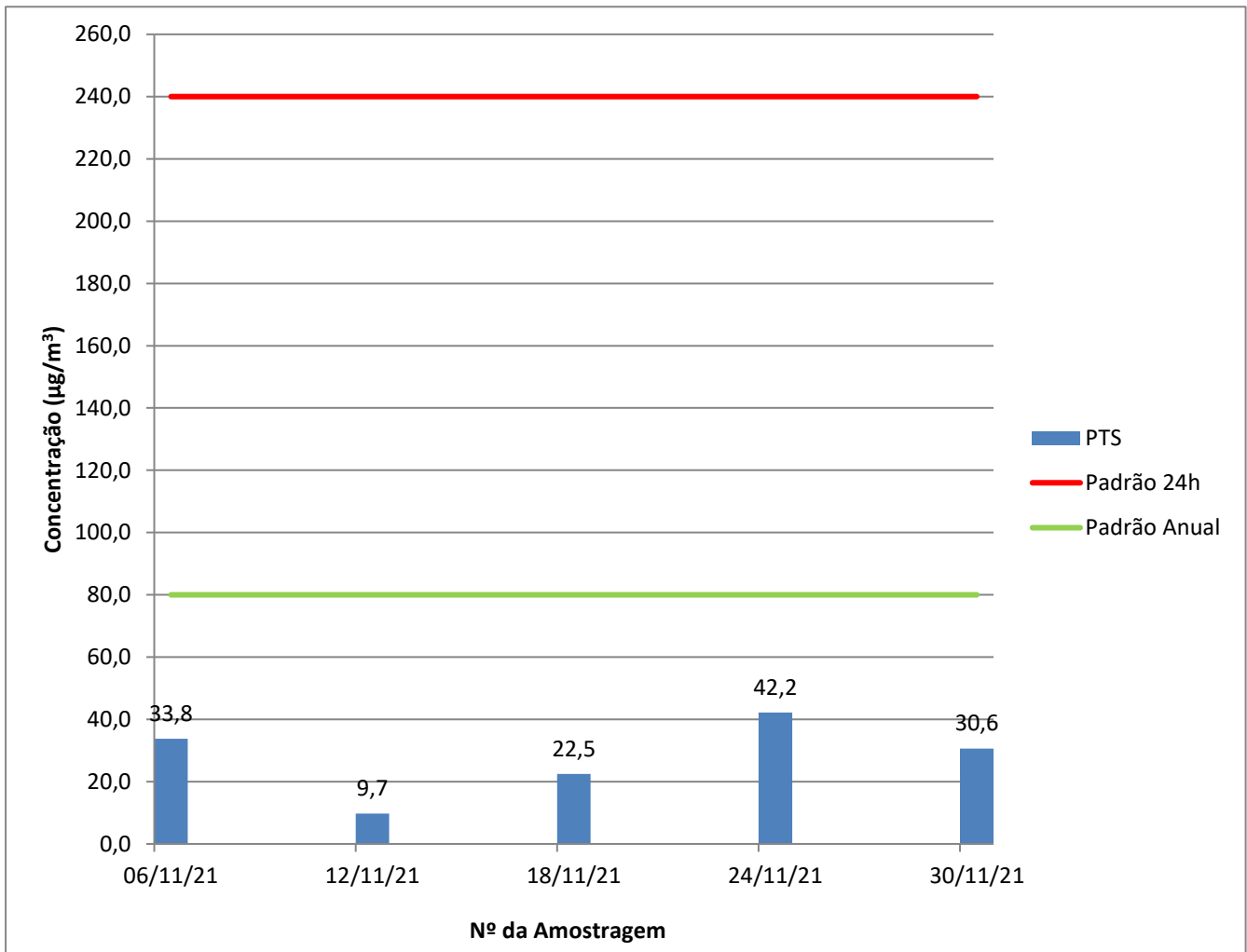
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 259487 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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



Certificado de Ensaio Nº 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) 3279-2861 - 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	04								
05	Bairro: Itapoã									
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					
Nome da Empresa:										
13	ArcelorMittal Mina do Andrade									
Endereço para correspondência:										
14	RUA Rua do Andrade									
15	Nº	16								
17	Bairro: NA									
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	Capit.: 17.469.701/0086-66	24	Capital Social: Não informado					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO										
Endereço do Serviço:										
25	Rua do Andrade									
26	Nº	27								
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		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 de 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 Nº 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





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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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 Nº 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

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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.

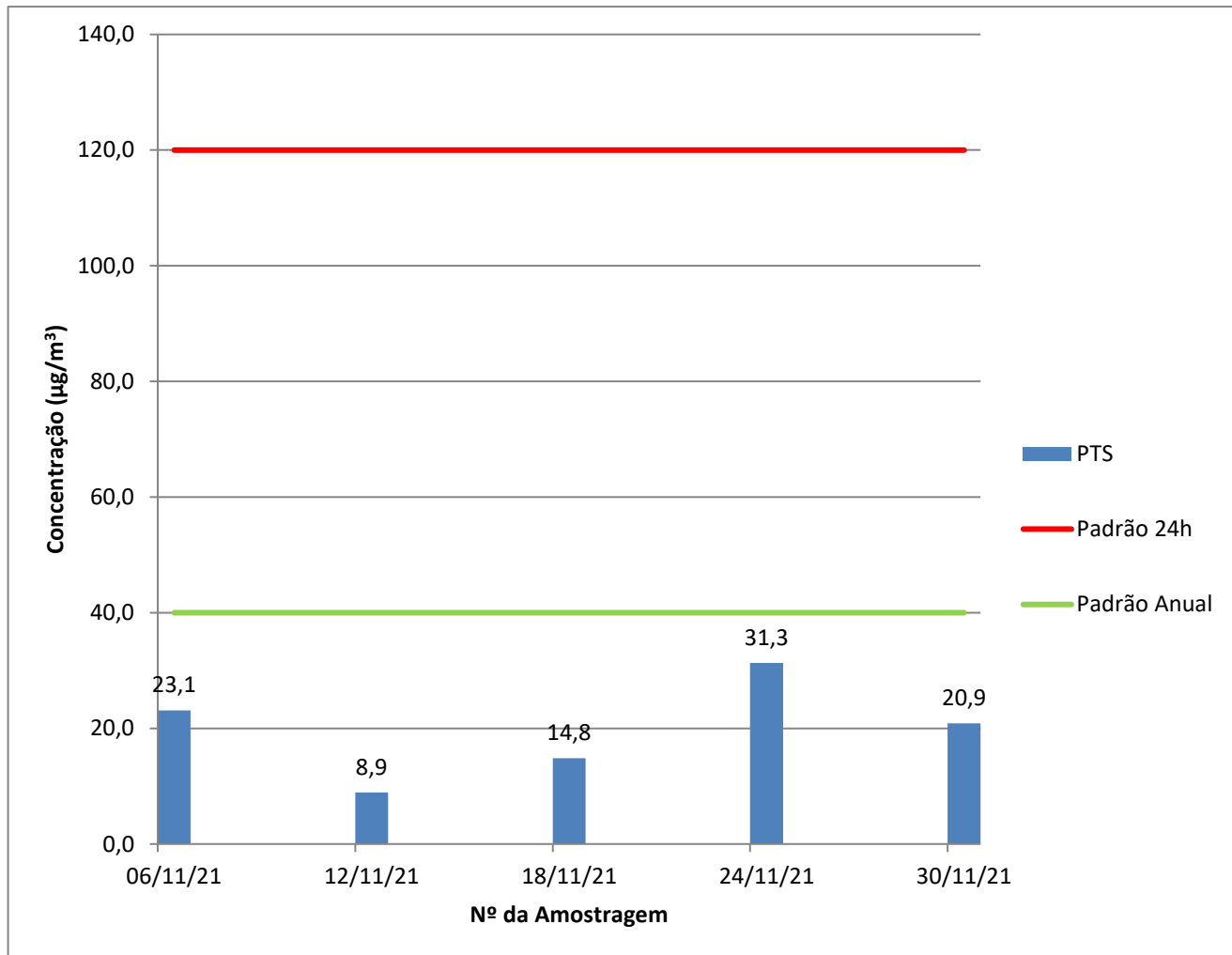
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 259488 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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 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





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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 259488 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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				$P_{o=}$ $P_{atm-Dhf}$	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	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 - 16º 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		
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: 16 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		
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		
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.	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 Nº 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

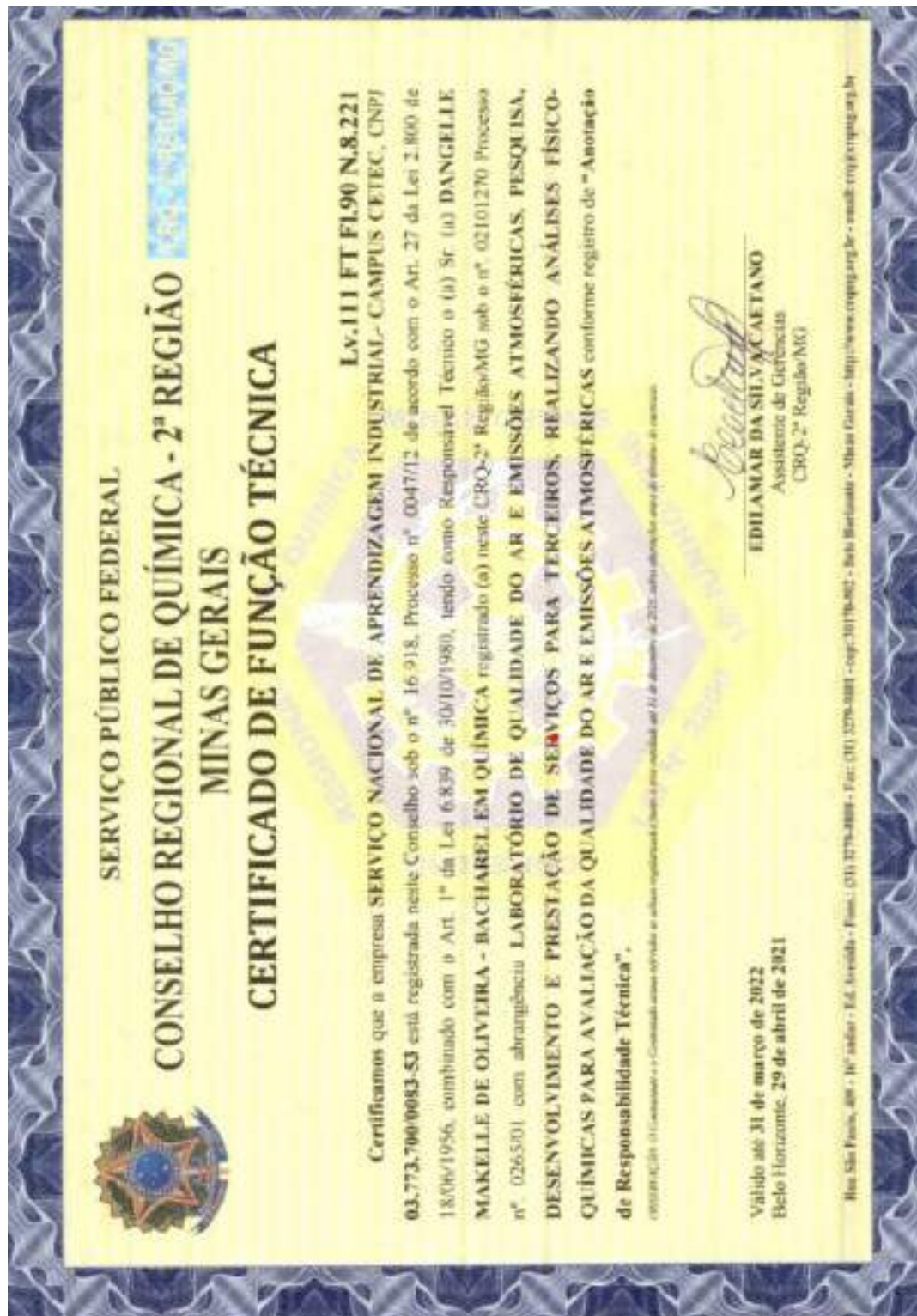
ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

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 Nº 259488 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 03.773.790/0083-53** está 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, comitido 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".

CRO-2ª REGIÃO - 11, Camamu s/n - Comunidade União Africana - bairro Engenheiro - Belo Horizonte - Minas Gerais - CEP: 30170-002 - Fone: (31) 3275-8009 - Fax: (31) 3275-8001 - e-mail: cro2@cro2.org.br

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRO-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3275-8009 - Fax: (31) 3275-8001 - e-mail: www.cro2.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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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.

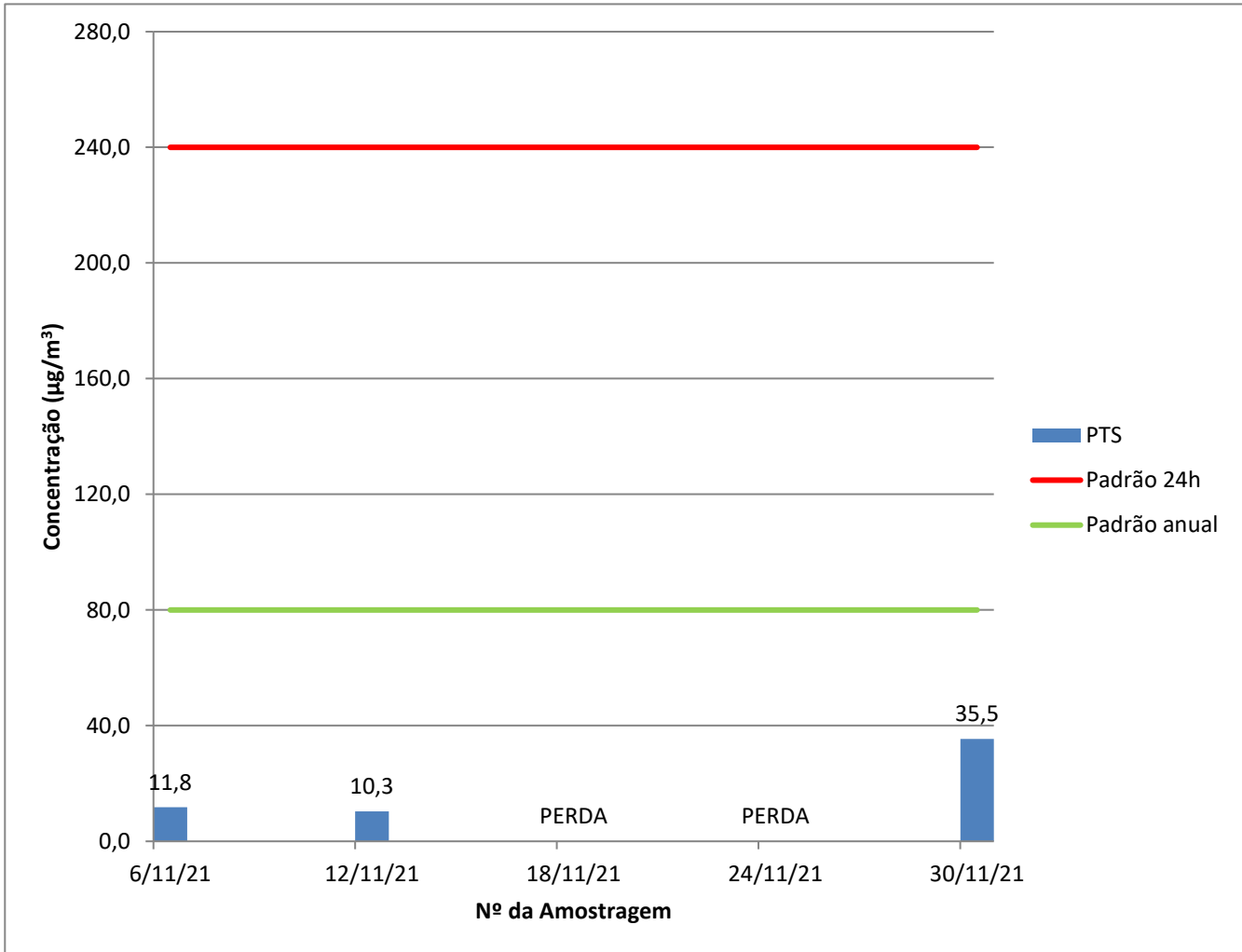
4 Declaração de conformidade:

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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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: 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: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA	
Endereço residencial do profissional:	
01 Rua Professor Baeta Viana	N°: 03 640 / 401 Bairro: 04 Itapoã CEP: 05 31710220
02 Belo Horizonte	Estado: 07 MG Telefone: 08 31992185470 E-mail: 09 dangellem@yahoo.com.br
06 002101270	Registro no CRQ: 10 002101270 Título Profissional: 11 Químico (bacharel) CPF: 12 012.149.546-93
CONTRATANTE	
Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade	
Endereço para correspondência:	
13 Rua do Andrade	N°: 15 s/nº Bairro: 16 NA CEP: 17 35938-00
14 Bela Vista de Minas	Estado: 19 MG Telefone: 20 31 38081149 E-mail: 21 thiago.adv.viana@arcelormittal.com
18 17.469.701/0086-66	Registro no CRQ: 22 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
28 Bela Vista de Minas	Estado: 29 MG Telefone: 30 31 3808-1149 CEP: 31 35938-000
32 Monitoramento da qualidade do ar	
33 37191,67	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 Nº 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 Nº 259489 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO
MINAS GERAIS
CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

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 2.800 de 18/06/1956, combinando 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".

Av. 111 FT Fl.90 N.8.221

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRO-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

Res. São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (11) 3276-3000 - Fax: (11) 3276-3001 - Cop: 3076-802 - 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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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.

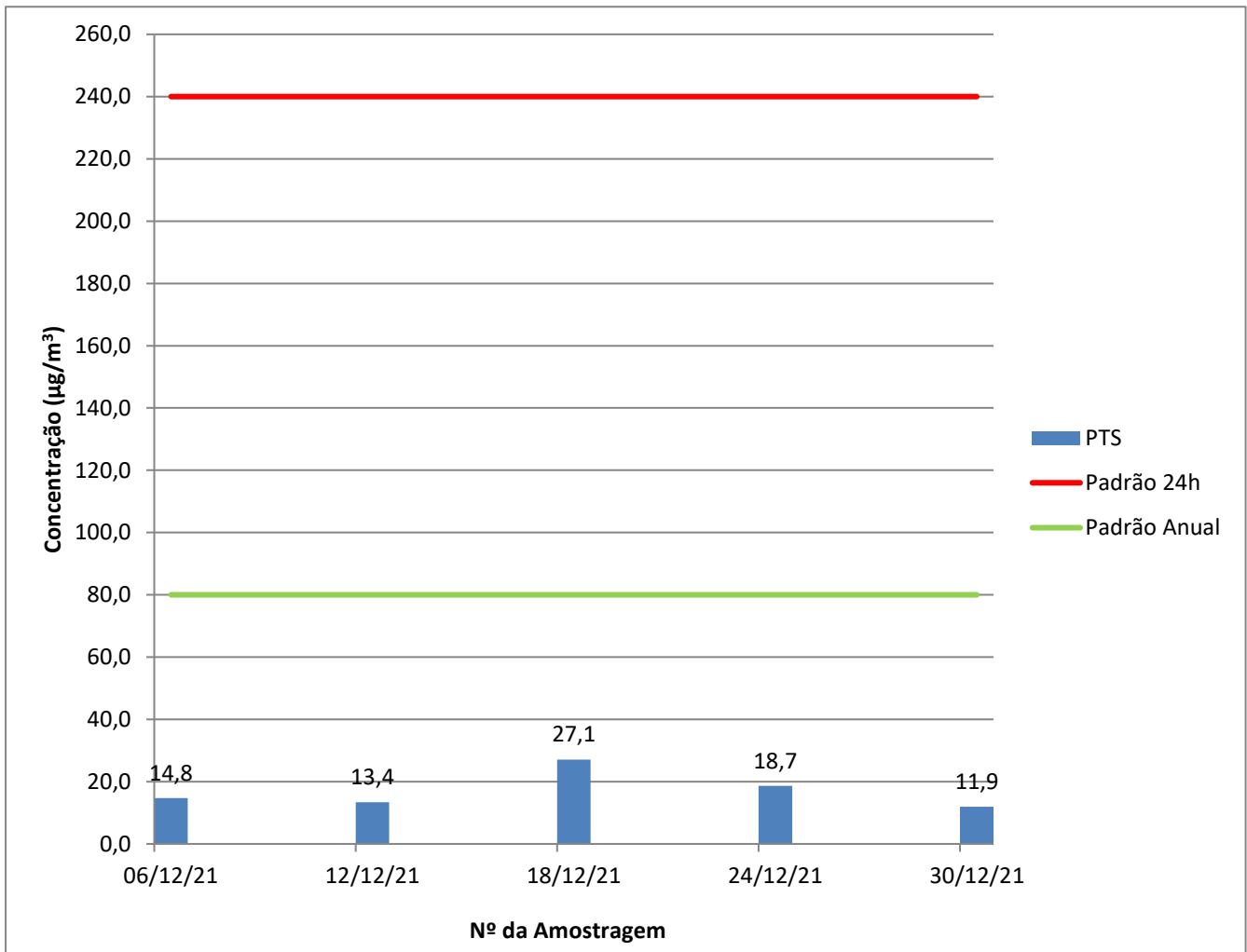
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 260185 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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



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) 3279-2861 - 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 CEP: 35938-000		
28 Cidade: Bela Vista de Minas	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 de 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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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

	<p>SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL</p> <p>CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO</p> <p>MINAS GERAIS</p> <p>CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA</p>	<p>03.773.790/0083-53</p> <p>03.773.790/0083-53</p>
	<p>CERTIFICAMOS que a empresa SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL- CAMPUS CETEC, CNPJ 03.773.790/0083-53 está 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, 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 CRQ-2ª Região/MG sob o nº. 02101270 Processo nº 026501, 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>LV.111 FT.FI.90 N.8.221</p>
	<p><small>CRQ-2ª REGIÃO - 11, Lameirão s/n - Comunidade Santa Cruz/Uberlândia - Minas Gerais - CEP: 38.400-000 - Fone: (31) 3279-3001 - Fax: (31) 3279-3002 - E-mail: crq2@crqmg.org.br</small></p>	<p><small>CRQ-2ª REGIÃO - 11, Lameirão s/n - Comunidade Santa Cruz/Uberlândia - Minas Gerais - CEP: 38.400-000 - Fone: (31) 3279-3001 - Fax: (31) 3279-3002 - E-mail: crq2@crqmg.org.br</small></p>
	<p>Válido até 31 de março de 2022 Belo Horizonte, 29 de abril de 2021</p>	<p> EDILAMAR DA SILVA ACAETANO Assistente de Gerências CRQ-2ª Região/MG</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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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 Nº 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

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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.

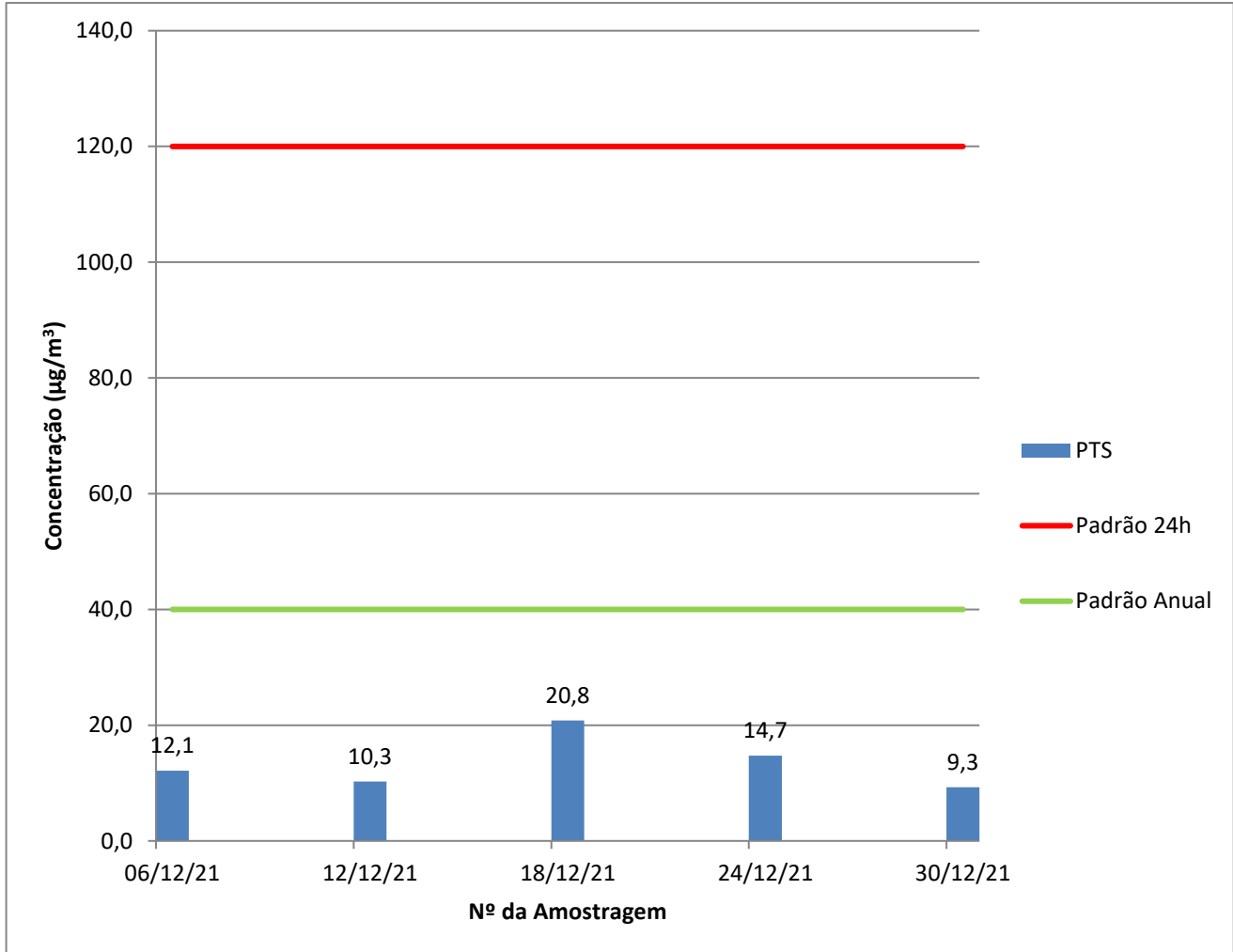
4 Declaração de conformidade:

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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260186 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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= 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	5,7	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 Nº 260186 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: 30170-002 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	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: 17.469.701/0086-66	23 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 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		
Responsabilizo-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 Nº 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

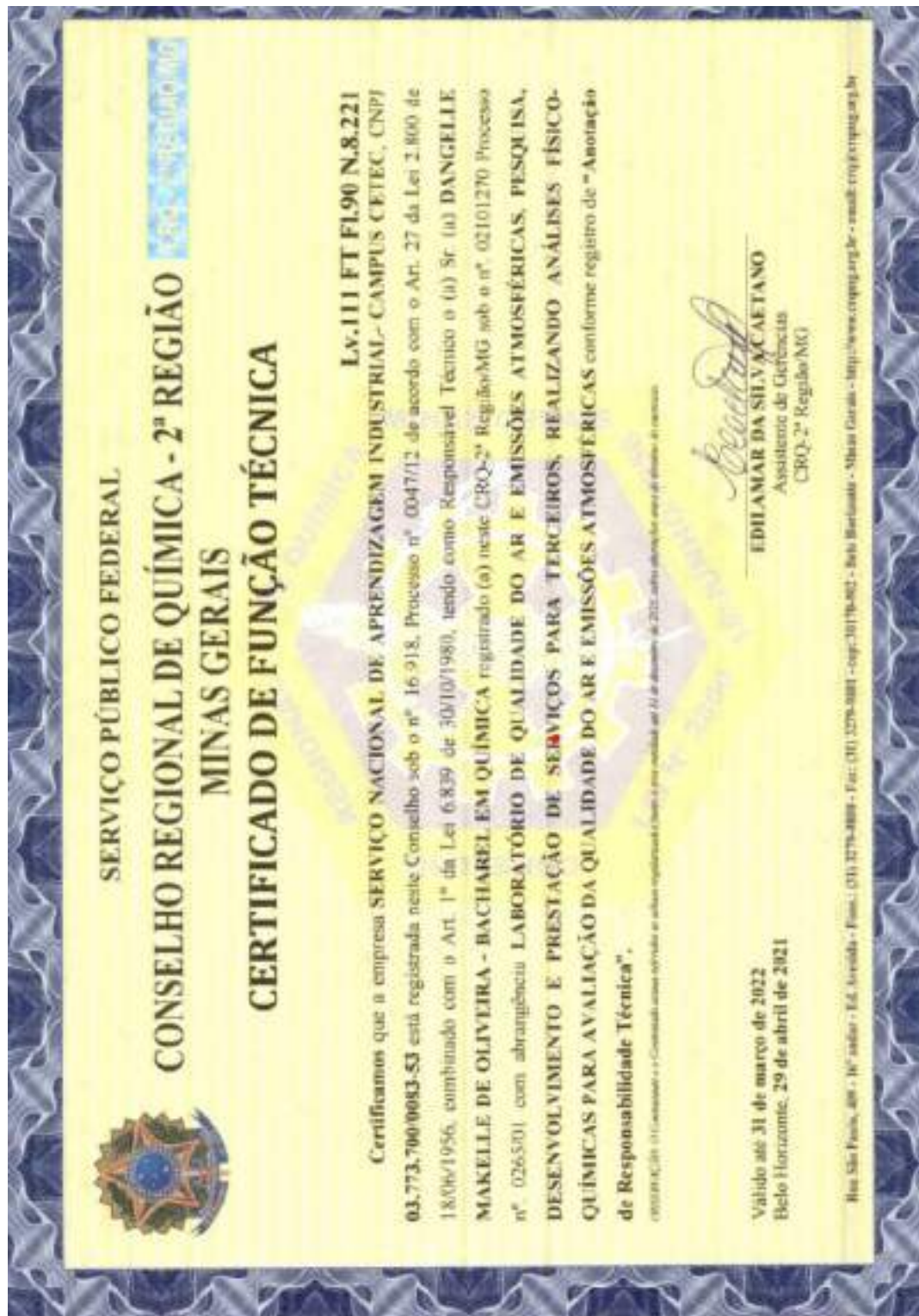
ATIVIDADE TÉCNICA (RN 36/74 do CFQ)

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 - Subemprego |
| 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

03.773.790/0083-53 está 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, 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-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".

Edição 2016 - O Conselho e o Conselho regional e suas representações não se responsabilizam por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações contidas neste certificado.

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assistente de Gerência
CRO-2ª Região/MG

Rua São Paulo, 409 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3275-8889 - Fax: (31) 3275-8881 - Cop: 30119-802 - 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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 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) Nº: 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, 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.

Certificado de Ensaio Nº 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

Número da amostragem	UNIDADE	DADOS 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/m³	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.

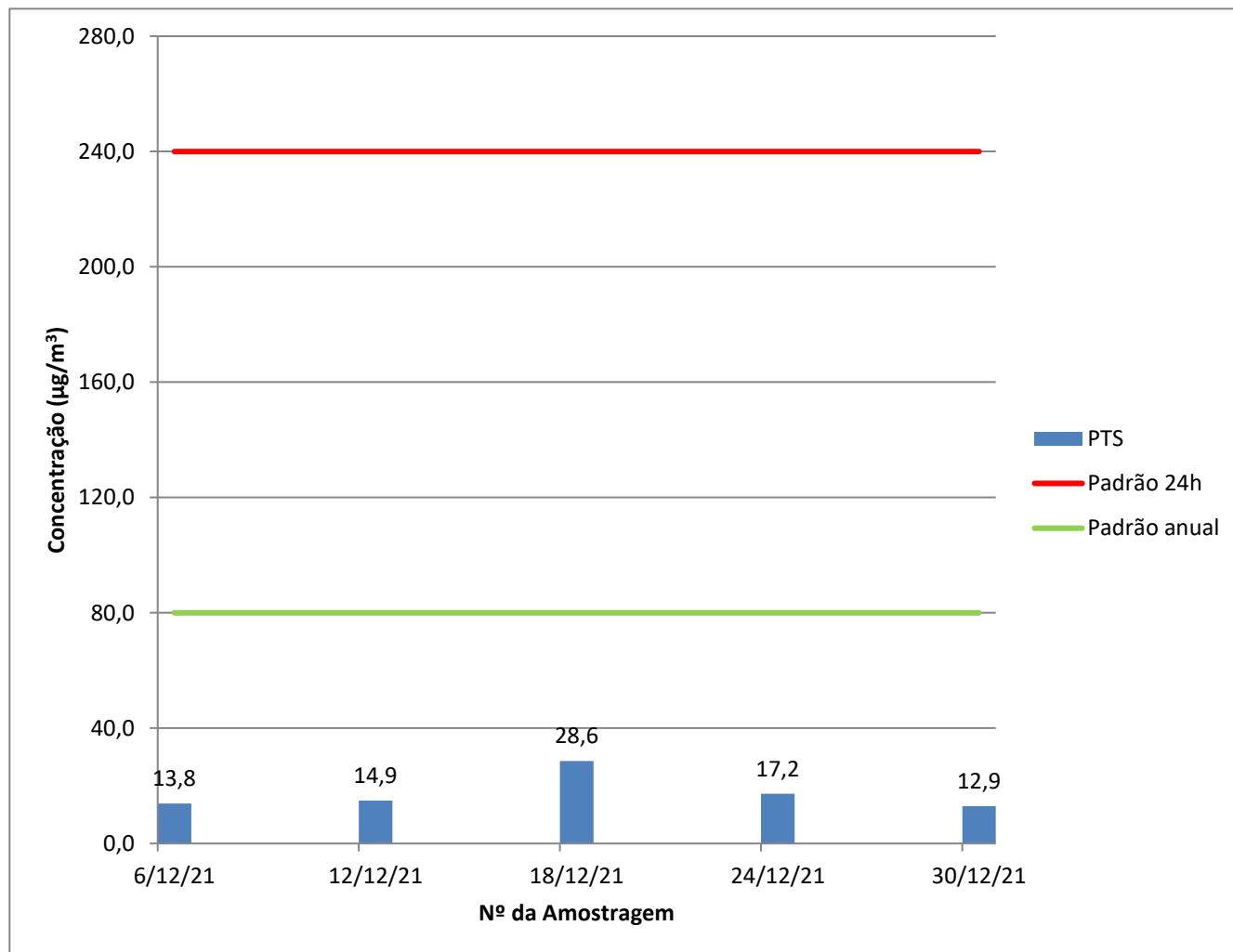
4 Declaração de conformidade:

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 Nº 260187 Folha: 4/9

5 Gráfico



6 Plano de amostragem

O plano de amostragem nº 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
31035-536 Belo Horizonte – MG – Brasil www.fiemg.com.br
Tel.: (31) 3489-2396
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 260187 Folha: 5/9

ANEXO



Certificado de Ensaio Nº 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)

Nº 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: 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: DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA				
Endereço residencial do profissional:				
01 01	02 02	03 03	04 04	05 05
Rua: Rua Professor Baeta Viana	N°: 640 / 401	Bairro: Itapoã	CEP: 31710220	
06 06	07 07	08 08	09 09	10 10
Cidade: Belo Horizonte	Estado: MG	Telefone: 31992185470	E-mail: dangellem@yahoo.com.br	
11 11	12 12	13 13	14 14	15 15
Registro no CRQ: 002101270	Título Profissional: Químico (bacharel)	CONTRATANTE	CPF: 012.149.546-93	
Nome da Empresa: ArcelorMittal Mina do Andrade				
Endereço para correspondência:				
16 16	17 17	18 18	19 19	20 20
Rua: Rua do Andrade	N°: s/nº	Bairro: NA	CEP: 35938-00	
21 21	22 22	23 23	24 24	25 25
Cidade: Bela Vista de Minas	Estado: MG	Telefone: 31 38081149	E-mail: thiago.adv.viana@arcelormittal.com	
26 26	27 27	28 28	29 29	30 30
Registro no CRQ: 17.469.701/0086-66	Capital Social: Não informado			
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO				
Endereço do Serviço:				
31 31	32 32	33 33	34 34	35 35
Rua: Rua do Andrade	N°: s/nº	Bairro: N/A	CEP: 35938-000	
36 36	37 37	38 38	39 39	40 40
Cidade: Bela Vista de Minas	Estado: MG	Telefone: 31 3808-1149		
41 41	42 42	43 43	44 44	45 45
Descrição do Serviço: Monitoramento da qualidade do ar	Valor do Serviço: 37191,67	Honorários: 37191,97	Tipo de Contrato: 7	Início de Serviço (Data): 01/10/2020
46 46	47 47	48 48	49 49	50 50
				Prazo: 24 meses
ASSINATURAS				
Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.				
VINCULAÇÃO LEGAL		DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:0121495469354693		
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.		Assinado de forma digital por DANGELLE MAKELLE DE OLIVEIRA:01214954693 Dados: 2020.11.06 12:38:13 -03'00'		
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: ba2592663e49345673b846f1be66cf87		
Antônio Augusto Cardoso Costa Gerente de Mina 50039307				

Certificado de Ensaio Nº 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 Nº 260187 Folha: 9/9



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 2ª REGIÃO

MINAS GERAIS

CERTIFICADO DE FUNÇÃO TÉCNICA

Av.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 nº 16.918, Processo nº 0047/12 de acordo com o Art. 27 da Lei 2.800 de 18/06/1956, combinando 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 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".

CRQ-2ª REGIÃO - Conselho Regional de Química registrado e autorizado pelo Ministério da Educação em 22 de dezembro de 2012, sob o número de registro nº 02101270

EDILAMAR DA SILVA CAETANO
Assessor de Gerência
CRQ-2ª Região/MG

Válido até 31 de março de 2022
Belo Horizonte, 29 de abril de 2021

Rua São Paulo, 400 - 16º andar - Ed. Avenida - Fone: (31) 3276-3000 - Fax: (31) 3276-3001 - Cep: 30170-002 - Belo Horizonte - Minas Gerais - <http://www.crqmg.org.br> - e-mail: crqmg@crqmg.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



Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
PELO FUTURO DO TRABALHO



CENTRO DE
INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

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



@fiemg



@fiemgoficial



/citsenai



@fiemgoficial



/FIEMGoficial



Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
PELO FUTURO DO TRABALHO

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE ESTUDO

<p>Razão social: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial CNPJ: 03.773.700/0083-53 Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG</p> <p>Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente</p>	<p>Diretores: Christiano Paulo de Mattos Leal</p> <p>José Luciano de Assis Pereira</p>
<p>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</p>	

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

<p>Razão Social: ARCELORMITTAL BRASIL AS</p> <p>CNPJ: 17.469.701/0086-66</p> <p>Endereço: Acesso a Mina do Andrade, n. 0, bairro N/A, Bela Vista de Minas/MG, Brasil, CEP: 35.938-000</p>	<p>Telefone: (31) 3808 1149</p> <p>Contato: Thiago Augusto Dias Viana</p>
---	---

EQUIPE TÉCNICA

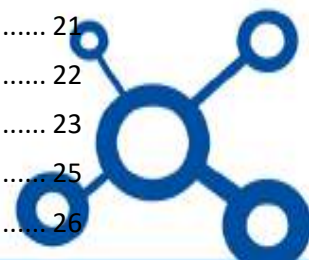
Esta Equipe participou deste estudo e se responsabiliza tecnicamente por suas respectivas áreas de atuação			
Nome	Formação	Responsabilidade	Registro Profissional
Mayra do Carmo Siqueira	Engenheira Química, MSc.	Elaboração / Responsável Técnica	CREA MG 292616
Pedro Henrique Silva Quites	Técnico de Amostragem e Coleta	Medições de Campo	***





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 μ 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

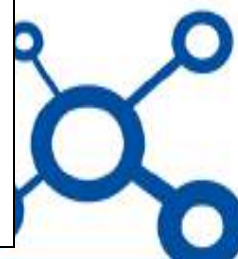


4. PONTOS DE MONITORAMENTO

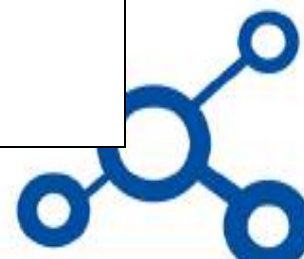
4.1 Descrição dos pontos de monitoramento.

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 n° 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

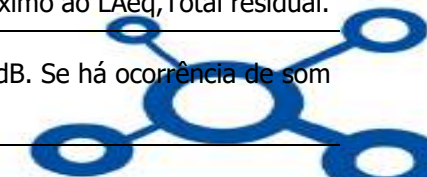
Ponto	Ruído	LAeq,Total ⁽³⁾ dB	Incerteza ⁽⁴⁾ dB	LAF, máx dB	LAF, min dB	Ruídos Observados -	LR ⁽⁶⁾ dB	Limite Lei n° 10100/1990 ⁽⁷⁾ dB	Limite ABNT NBR 10151:2019 ⁽⁸⁾ dB
PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL	Ruído Residual	56,4	4,2	69,5	43,8	IMPULSIVO E TONAL	66,4	70	55
	Ruído Total	54,4	4,2	75,9	32,2	-	54,4		
	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	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	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

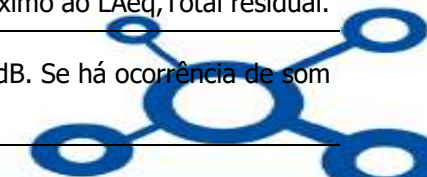
Ponto	Ruído	LAeq,Total ⁽³⁾ dB	Incerteza ⁽⁴⁾ dB	LAF, máx dB	LAF, min dB	Ruídos Observados -	LR ⁽⁶⁾ dB	Limite Lei n° 10100/1990 ⁽⁷⁾ dB	Limite ABNT NBR 10151:2019 ⁽⁸⁾ dB
PONTO 1 – ESCOLA VALE DO SOL	Ruído Residual	48,6	4,2	62,7	37,2	IMPULSIVO E TONAL	58,6	70	55
	Ruído Total	46,3	4,2	67,5	25,1	-	46,3		
	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 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.



5.6 Gráficos Comparativos

Gráfico 1: Níveis de Pressão Sonora - Período Diurno

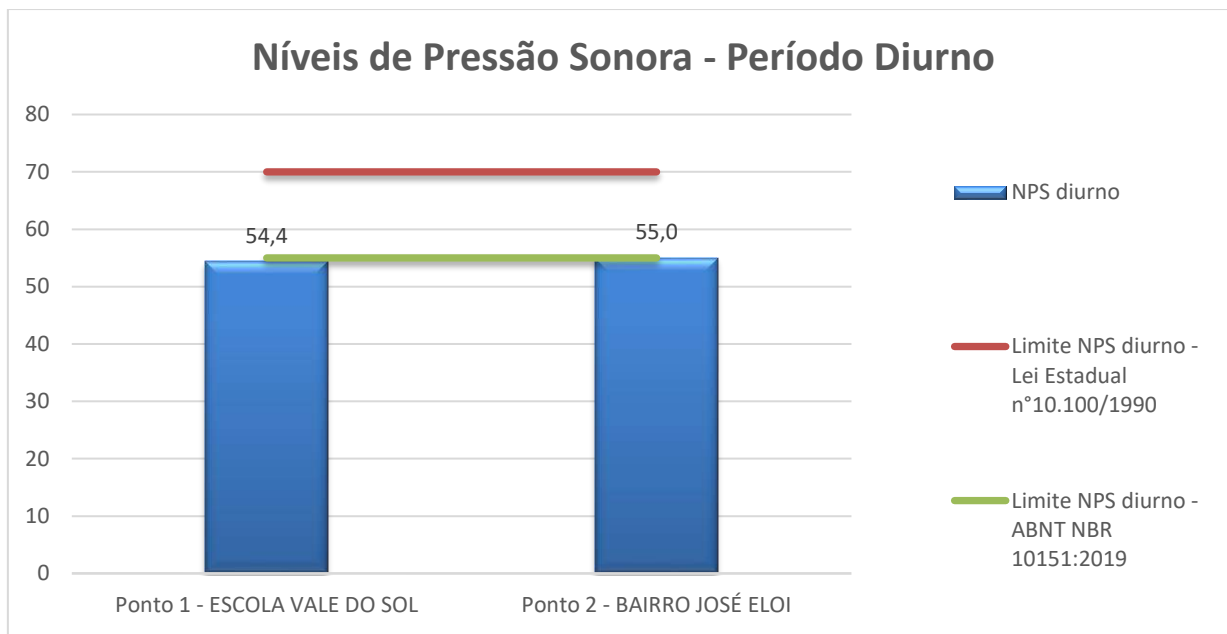
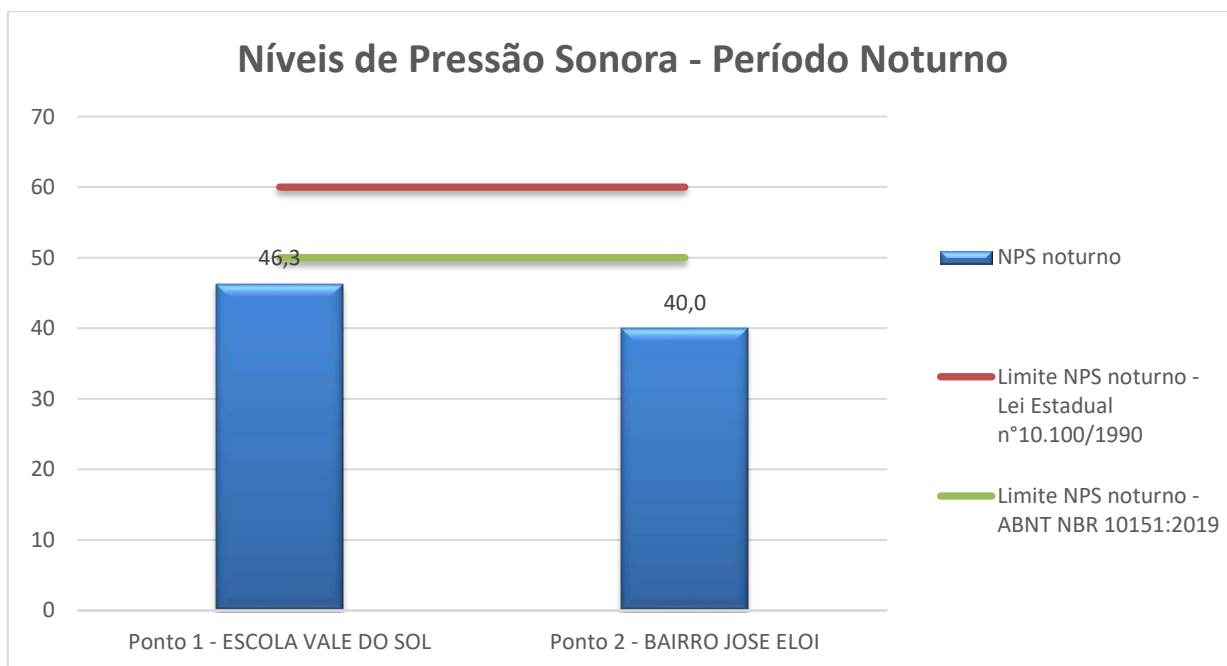


Gráfico 2: Níveis de Pressão Sonora - Período Noturno



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.





CAILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios
 ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)

TOTAL SAFETY LTDA.
 R Getúlio Vargas AC Branco, 286 (310)
 São Carlos do Sul - CEP 00560-380
 Tel: (11) 4220-2600
 info@totalsafety.com.br
 www.totalsafety.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certification Certificate

Nº: RBC3-11334-639

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

BRASILIAN Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acem 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

Interessado

Interested party

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI
 Av. José Cândido de Sá, 2000 - Horto Florestal - Belo Horizonte - MG - CEP 31035-538

Item calibrado

Calibrated item

Analizador de oitavas (classe 1)

Calibrado em 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.

Marca

Brand

Q1dB

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que envolve a competência do laboratório e comprova a sua conformidade a padrões nacionais de medida ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI.

Modelo

Model

Fusion

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo permitido o resaque ou outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja feita reprodução fiel para fins de divulgação em material publicitário, requerer autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

Número de série

Serial number

12807

Identificação

Identifier

(informações adicionais na página 2)

A versão original deste certificado é um arquivo PDF

Data da calibração

Date of calibration (effective date)

12/01/2021

Assinado de forma digital
 por David Bello
 DN: cn=David Bello,
 o=Total Safety, ou=Cailab,
 email=david@totalsafety.c
 om.br, c=BR
 Dados: 2021.01.12 10:07:07

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão

Date of issue

12/01/2021

David Bello
 Signatário Autorizado
 Authorized Signatory

Página

Page

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

Local da calibração

Calibration location

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura	23,3 °C
Umidade relativa	49 %
Pressão atmosférica	923 hPa

Procedimento

Procedure

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61072-3:2018 - Eletroacústica - Sonômetros: Testes Periódicos (adição idêntica à IEC 61072-3:2013 - Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test). Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na IEC 61240 (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-CGCRE-052.

Plano de calibração

Calibration plan

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 incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

Imparcialidade e confidencialidade

Impartiality and confidentiality

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifique como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

Incerteza de Medição

Measurement uncertainty

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência k é um valor diferente de 2,00 o valor de k é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

O somômetro foi submetido aos testes com um microfone marca G.R.A.S., modelo 40CE, s/n 383300, pre-amplificador marca Orib, modelo integrado. A calibração foi realizada utilizando a entrada integrada na direção de referência de 0°. Software instalado: Versão HW: LIS006F, FW: Aplicação: 2.50.

Rastreabilidade

Traceability

Gerador: Identificação P234, Certificado DIMC 1214/2019 (Emissor: INMETRO/Laeta)
Calibrador Multi-frequência: Identificação P267, Certificado RBC2-11190-395 (Emissor: RBC/Calilab)

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Result:

Indicação inicial e indicação após o eventual ajuste

valor informante

indicação inicial	referência (dB)	indicação (dB)	indicação após eventual ajuste	referência (dB)	indicação (dB)	freqüência (Hz)
	93,7	93,9		93,7	93,7	1000,0

Linearidade na faixa de referência (em 8000 Hz, com ponderação A)

excitação (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	limite superior de incerteza (dB)	limite inferior de incerteza (dB)	nível de referência (dB)
137,0	-0,2	0,8	-0,8	137		94,0
136,0	-0,2					
134,0	-0,2					
128,0	-0,2					
124,0	-0,2					
118,0	-0,2					
114,0	-0,2					
108,0	-0,2					
104,0	0,0					
98,0	0,0					
94,0	0,0					
88,0	0,0					
84,0	0,0					
78,0	0,0					
74,0	0,0					
68,0	0,0					
64,0	0,0					
58,0	0,0					
54,0	0,0					
48,0	0,0					
44,0	0,0					
38,0	0,0					
34,0	0,0					
28,0	0,0					
24,0	0,1					
20,0	0,2					
16,0	0,3					
12,0	0,4					
8,0	0,5					
4,0	0,7					
0,0	0,8					
-	-					
-	-					
-	-					

incerteza de 38 a 137 (dB)
0,2

incerteza de 16 a 38 (dB)
0,2

limite de referência (dB)
138,0

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

valor de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	valor de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	nível referência (dB)
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Incerteza (dB)
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Incerteza (dB)
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Incerteza (dB)
-	-	-	-	-	-	-

Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)

normalizado em 1000 Hz

frequência [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,2	1,0	-1,0	94,0
125	0,2	1,0	-1,0	-
250	0,0	1,0	-1,0	Incerteza (A')
500	0,0	1,0	-1,0	(dB)
1000	0,0	0,7	-0,7	0,2
2000	0,0	1,0	-1,0	-
4000	0,0	1,0	-1,0	-
8000	-0,4	1,5	-2,0	-
16000	-5,1	2,5	-10,0	-

frequência [Hz]	erro pond "C" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	94,0
125	0,0	1,0	-1,0	-
250	0,0	1,0	-1,0	Incerteza (C')
500	0,0	1,0	-1,0	(dB)
1000	0,0	0,7	-0,7	0,2
2000	0,0	1,0	-1,0	-
4000	0,0	1,0	-1,0	-
8000	-0,4	1,5	-2,5	-
16000	-5,1	2,5	-10,0	-

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	94,0
125	0,0	1,0	-1,0	-
250	0,0	1,0	-1,0	Incerteza (Z')
500	0,0	1,3	-1,0	(dB)
1000	0,0	0,7	-0,7	0,2
2000	0,0	1,0	-1,0	-
4000	0,0	1,0	-1,0	-
8000	0,1	1,5	-2,5	-
16000	0,0	2,5	-10,0	-

Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)

testes na faixa de referência

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (C, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,2	0,1

Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S, Leq)

testes na faixa de referência

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (A, S) (dB)	erro pond. (A, Leq) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,1	0,1

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
FaH	200	134,0	0,0	0,5	-0,8	0,2	135,0
FaH	2	117,0	0,0	1,0	-1,6	0,2	
FaH	0,25	101,0	-0,3	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	127,6	0,0	0,5	0,5	0,2	
Slow	2	104,9	0,0	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	123,9	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	103,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	95,0	-0,2	1,0	-3,0	0,2	

Nível sonoro de pico ponderado em C

testes executados conforme aplicável

tipo de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB) (k=2,37)	nível referência (dB)
ciclo completo de 5 kHz	135,4	-0,1	2,0	-2,0	0,2	132,0
sem ciclo positivo 500 ms	134,4	-0,1	1,0	-1,0	0,2	
sem ciclo negativo 500 ms	134,4	-0,1	1,0	-1,0	0,2	

Indicação de sobrecarga e estabilidade

sobrecarga efetiva e sondeiros que indicam LAeq T

tipo de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
sem ciclo positivo	135,5	0,6	1,0	0,2
sem ciclo negativo	140,1			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	134,0	0,0	0,1	0,1

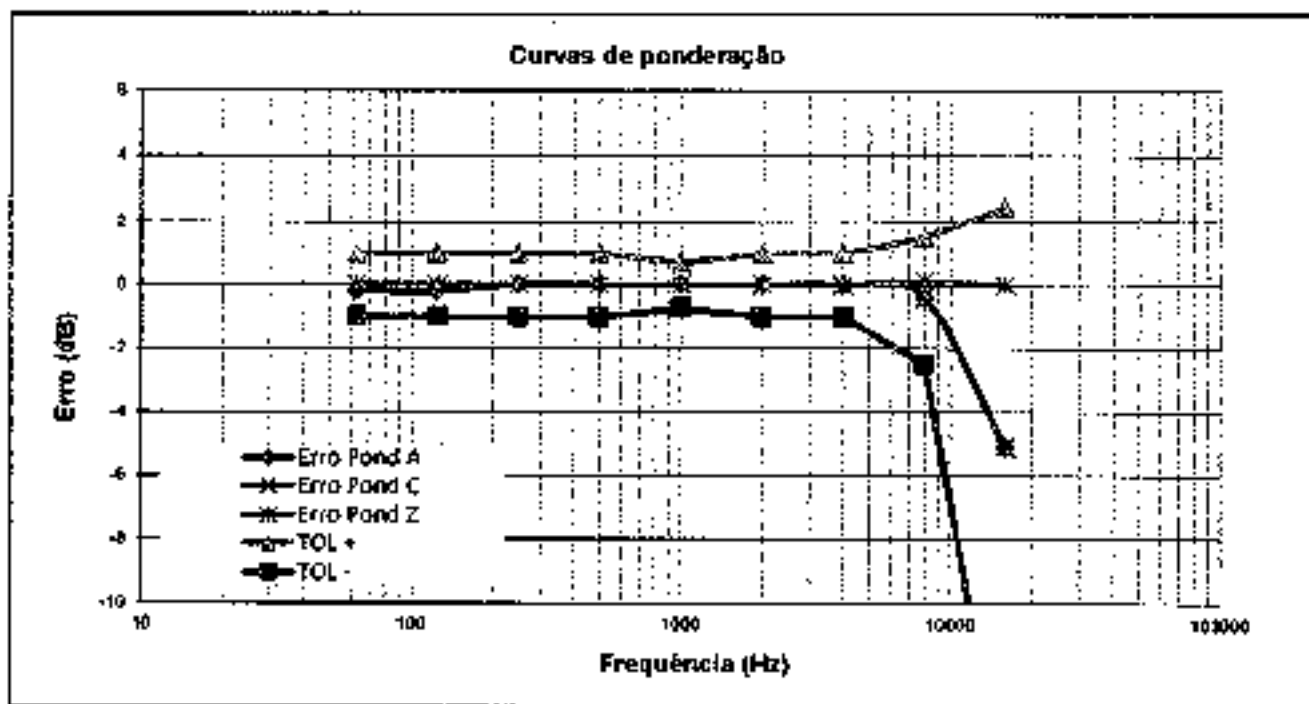
Ruído auto-gerado

configuração da entrada	ponderação em frequência	especificação (dB)	resultado (dB)
microfone instalado	A	16,5	16,4
dispositivo de entrada elétrica	A	14,9	4,8
dispositivo de entrada elétrica	C	16,5	5,0
dispositivo de entrada elétrica	Z	18,5	18,4

O nível de ruído auto-gerado com microfone instalado e com dispositivo de entrada elétrica é reparado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito.

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)

dados normalizados em 1000 Hz



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

Frequência (Hz)	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)
125	94,0	-0,2	1,0	-1,0	0,5
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
1000	94,0	0,0	0,7	-0,7	0,4
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
8000	94,0	-0,3	1,0	-2,0	0,5

125
139

1
200

O TESTE ACÚSTICO refere-se ao conjunto SONÔMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sonômetro permaneceu configurado com ponderação C. A menos que o cliente necessite um certificado de calibração exclusivo para microfones, o teste acústico é suficiente para caracterizar a resposta em frequência do conjunto, sonômetro-microfone, no contexto da norma IEC 61672. Os resultados reportados correspondem às condições de CAMPO LIVRE, isto é, níveis sonoros equivalentes àquelas que seriam indicados em resposta às ondas sonoras progressivas planas incidentes a partir da direção de referência. O teste acústico foi executado com um calibrador multi-frequência e posterior aplicação de correções. Os resultados reportados no teste acústico não se aplicam a indicações obtidas com incidência aleatória ou em campo de pressão (as indicações nestes campos requerem aplicação de correções ou uma calibração específica no campo de interesse).

Filtros de oitavas de classe 1

Limite 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	126	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
f _m x 0,250	85,0	—	52,2	47,3	45,8	46,3	45,9	45,9	46,0	46,0	46,1	46,2	47,1	1,0	1,00
f _m x 0,126	74,0	—	54,3	51,7	51,8	54,5	54,5	54,5	54,5	54,5	54,6	54,8	52,9	0,7	1,00
f _m x 0,250	93,0	—	74,7	74,5	79,7	79,6	75,6	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	87,8	0,4	1,00
f _m x 0,500	117,5	—	108,5	110,5	110,6	110,6	110,6	110,8	110,6	110,8	110,6	110,8	125,9	0,3	1,00
f _m x 0,707	133,0	130,6	132,0	131,9	131,6	131,8	131,9	131,9	132,0	132,0	132,0	131,9	132,0	0,2	1,00
f _m x 0,773	135,3	130,6	133,7	133,5	133,6	133,8	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,2	0,2	1,00
f _m x 0,773	135,3	132,7	134,4	134,4	134,4	134,4	134,4	134,4	134,5	134,5	134,5	134,4	134,0	0,2	1,00
f _m x 0,841	135,3	134,4	134,9	134,9	134,6	134,6	134,5	134,5	134,5	134,5	134,5	134,9	134,8	0,2	1,00
f _m x 0,917	135,3	134,4	134,9	134,9	134,6	134,6	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,8	0,2	1,00
f _m	135,3	134,7	134,9	134,9	134,8	134,8	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	1,00
f _m x 1,061	135,3	134,6	134,9	134,9	134,8	134,8	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,8	134,4	0,2	1,00
f _m x 1,168	135,3	134,4	134,9	134,9	134,6	134,8	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,8	134,4	0,2	1,00
f _m x 1,297	135,3	133,7	134,6	134,7	134,7	134,8	134,8	134,7	134,8	134,8	134,7	134,7	134,2	0,2	1,00
f _m x 1,358	135,3	130,6	133,9	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	133,9	134,9	0,2	1,00
f _m x 1,414	135,0	130,6	132,3	132,2	132,2	132,2	132,2	132,2	132,3	132,3	132,2	132,1	132,0	0,2	1,04
f _m x 2,000	117,5	—	107,7	100,1	100,1	100,1	100,2	100,2	100,2	100,2	100,1	100,2	0,3	0,3	1,00
f _m x 4,000	93,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	1,00
f _m x 8,000	74,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,3	0,7	1,00
f _m x 16,000	55,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,2	0,0	48,5	0,3	1,0	1,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro da frequência nominal 500 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 501,187 Hz, o segundo perfil acima da frequência central, pode ser calculado como f_m x 1,168 = 585,410 Hz.

L_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada (—). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser muito infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha de tabelas correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (f_m) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a medições de, pelo menos, 20 dB abaixo do menor limite superior (L_Sup).

As tolerâncias identificadas nas tabelas não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 1/3)

Ref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	18	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+ΔU	k
f _n x 0,184	66,0	—	47,0	45,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
f _n x 0,224	74,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
f _n x 0,580	88,0	—	73,6	74,4	74,0	74,5	76,8	74,0	74,3	75,8	74,0	74,4	75,8	0,4	2,00
f _n x 0,777	117,0	—	109,2	106,9	106,4	106,9	107,2	106,6	109,9	107,2	106,4	108,3	107,3	0,3	2,00
f _n x 0,891	133,0	130,0	131,7	132,0	131,6	131,9	131,6	131,6	131,5	131,8	131,6	131,5	131,7	0,2	2,00
f _n x 0,905	135,0	130,0	133,6	133,6	133,6	133,9	133,6	133,6	133,5	133,6	133,6	133,3	133,6	0,2	2,00
f _n x 0,949	135,0	133,7	134,6	134,6	134,5	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	0,2	2,00
f _n x 0,947	136,0	134,6	134,6	134,6	134,6	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	0,2	2,00
f _n x 0,974	135,0	134,6	134,6	134,6	134,6	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
f _m	135,0	134,7	134,6	134,6	134,6	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
f _n x 1,027	136,0	134,6	134,6	134,6	134,6	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
f _n x 1,056	136,0	134,4	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	135,0	0,2	2,00
f _n x 1,084	136,0	133,7	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
f _m x 1,105	136,0	130,0	133,6	133,7	133,4	133,4	133,4	133,4	133,4	133,4	133,4	133,4	133,4	0,2	2,04
f _n x 1,122	138,0	130,0	133,6	131,8	131,3	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	131,4	131,1	131,0	0,2	2,00
f _n x 1,296	117,5	—	106,6	105,8	104,6	103,8	102,2	104,6	103,6	102,3	104,6	103,6	102,3	0,3	2,00
f _n x 1,667	93,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
f _n x 3,070	74,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
f _n x 5,435	66,0	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 125 Hz, cuja frequência central, para base 10, é de 125,893 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: f_m x 1,056 = 132,843 Hz.

L_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("—"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser muito inferior.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (f_m) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 20 dB abaixo do menor limite superior (L_Sup).

As tolerâncias identificadas nas tabelas não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 2/3)

Ref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L _{Sup}	L _{Inf}	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-L	K
f _m x 0,184	85,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
f _m x 0,325	74,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
f _m x 0,630	63,0	--	74,0	74,5	75,6	74,0	74,5	75,8	74,0	74,5	75,8	74,1	74,5	0,4	2,00
f _m x 0,772	117,5	--	108,4	106,3	107,3	105,0	105,5	107,3	105,3	105,6	107,3	105,5	105,8	0,3	2,00
f _m x 0,891	133,0	130,0	131,6	131,5	131,7	131,8	131,5	131,7	131,7	131,6	131,7	131,7	131,6	0,2	2,00
f _m x 0,905	135,3	130,0	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,6	133,7	133,6	133,7	133,7	133,6	0,2	2,00
f _m x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,8	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	134,6	0,2	2,00
f _m x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
f _m x 0,974	135,3	134,5	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
f _m	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
f _m x 1,027	135,3	134,8	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
f _m x 1,058	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
f _m x 1,088	135,3	133,7	134,6	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	134,8	0,2	2,00
f _m x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,4	133,4	133,6	133,5	133,5	133,6	133,4	133,5	133,6	133,6	0,2	2,00
f _m x 1,122	133,0	130,0	131,4	131,4	131,4	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	131,1	131,4	131,2	0,2	2,00
f _m x 1,296	117,5	--	104,6	103,6	102,3	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	102,3	104,7	103,6	0,3	2,00
f _m x 1,687	85,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
f _m x 3,079	74,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
f _m x 5,435	65,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 3/3)

Ref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L _{Sup}	L _{Inf}	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	--	+/-L	K
f _m x 0,184	65,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	--	1,0	2,00
f _m x 0,325	74,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	--	0,7	2,00
f _m x 0,630	63,0	--	75,8	74,1	74,5	75,8	74,0	74,5	75,8	77,7	61,7	60,7	--	0,4	2,00
f _m x 0,772	117,5	--	107,0	106,6	106,8	107,3	106,6	106,4	107,3	108,2	110,8	114,6	--	0,3	2,00
f _m x 0,891	133,0	130,0	131,7	131,7	131,8	131,7	131,8	131,5	131,6	131,6	131,6	131,6	--	0,2	2,00
f _m x 0,905	135,3	130,0	135,7	135,7	135,6	135,6	135,7	135,6	135,6	135,6	135,6	135,6	--	0,2	2,00
f _m x 0,919	135,3	133,7	134,6	134,8	134,8	134,6	134,8	134,6	134,5	134,5	134,4	134,3	--	0,2	2,00
f _m x 0,947	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	135,0	135,1	--	0,2	2,00	
f _m x 0,974	135,3	134,5	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	--	0,2	2,00	
f _m	135,3	134,7	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	--	0,2	2,00	
f _m x 1,027	135,3	134,5	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	--	0,2	2,00	
f _m x 1,058	135,3	134,4	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	--	0,2	2,00	
f _m x 1,088	135,3	133,7	134,8	134,6	134,8	134,6	134,8	134,5	134,5	134,6	134,9	135,1	--	0,2	2,00
f _m x 1,105	135,3	130,0	133,6	133,6	133,5	133,4	133,6	133,4	133,4	133,3	134,3	134,6	--	0,2	2,00
f _m x 1,122	133,0	130,0	131,4	131,4	131,2	131,1	131,4	131,1	131,0	130,8	132,2	132,1	--	0,2	2,00
f _m x 1,296	117,5	--	102,3	104,7	103,6	102,3	104,6	103,5	102,3	99,5	94,2	0,0	--	0,3	2,00
f _m x 1,687	85,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	--	0,4	2,00
f _m x 3,079	74,0	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	62,1	66,7	0,0	0,0	--	0,7	2,00
f _m x 5,435	65,0	--	0,0	0,0	0,0	51,5	59,9	57,6	55,7	50,3	49,0	55,4	--	1,0	2,00

CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECEER A CONFORMIDADE DO SONÔMETRO:

A norma IEC 61672-1:2013 estabelece, para cada um dos testes, critérios de tolerância e incertezas máximas que podem ser praticadas. Com relação às incertezas, o laboratório identifica antecipadamente se o critério de incertezas máximas é atendido e, portanto, não há necessidade a priori do cliente fazer esta comprovação. Para identificar se o sonômetro atende determinado tolerância a norma estabelece que os erros não devem exceder os limites de tolerância definidos para o teste. Por exemplo, se uma determinada tolerância for de 1 dB, os valores absolutos do erro não deverão exceder a 1 dB.

Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:

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, segundo 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 61672-3:2013, por ser estritamente literal, também inclui tais frases.

No contexto brasileiro os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2013, como aqueles constantes neste certificado, são realizados, em geral, por laboratórios de 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 apresentaram 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 61672-3:2013, referentes ao caso em que o sonômetro tenha sido aprovado em todos os seus testes periódicos, ficam sujeitas à evidência pública - seja do cliente, do fabricante ou de organização independente - quanto à aprovação de modelo segundo a IEC 61672-2:2013, ou ainda, à ausência desta.

Portanto, caso haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2013, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Como evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização de testes independente, responsável por aprovar os resultados dos testes de aprovação de modelo realizados de acordo com a IEC 61672-2:2013, para demonstrar que o modelo do sonômetro está completamente conforme os requisitos da classe X da IEC 61672-1:2013, o sonômetro submetido aos ensaios está em conformidade com os requisitos para a classe X da IEC 61672-1:2013."

Caso não haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2013, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Entretanto, nenhuma declaração geral ou conclusão pode ser feita a respeito da conformidade do sonômetro a todas as especificações da IEC 61672-1:2013, porque (a) nenhuma evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização independente de testes responsável pela aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo do sonômetro está completamente em conformidade com as especificações para a classe X da IEC 61672-1:2013 ou que os dados de correção para o teste analítico da ponderação em frequência não foram fornecidos no manual de instrução e (b) porque os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2013 cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:2013."

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (—)

(fim do resultado)

Opiniões e Interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and Interpretations (not covered by accreditation scope)

(—)



CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios
 ISO 17025: Laboratório Acreditado (Accredited Laboratory)

TOTAL SAFETY LTDA.
 R. Via Humberto AC Branco, 286 (310)
 São Caetano do Sul - CEP 08560-380
 Tel: (+1) 4220-2600
 info@totalsafety.com.br
 www.totalsafety.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC2-11029-674

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

Acem Brasil Comércio de Equipamentos Ltda.
 Rua Domingos de Moraes, 2102 - 1º andar - Cj. 11/12/14
 São Paulo - SP - CEP 04038-000

Processo / O.S.:

20173

Interessado

Interested Party

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI
 Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Horto Florestal - Belo Horizonte - MG - CEP 31035-536

Item calibrado

Calibrated Item

Calibrador de nível sonoro (Classe 1)

CALILAB é um Laboratório de Calibração Acreditado pelo Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação de Inmetro) de acordo com o ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0507.

Marca

Brand

01dB

Este certificado atende aos requisitos de exactidão pelo Cgcre que avalia a competência do laboratório e assegura a sua confiabilidade a pessoas físicas ou jurídicas do mercado ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI.

Modelo

Model

Cal31

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma íntegra e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em qualquer publicação, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

Número de série

Serial number

89161

A versão original deste certificado é um arquivo PDF

Identificação

Identification

Assinado de forma digital
 por Lucas Ferreira
 DN: cn=Lucas Ferreira,
 o=Total Safety, ou=Calilab,
 email=lucas@totalsafety.co
 m.br, c=BR
 Dados: 2020.03.13 10:20:17
 -05'00'

Total de páginas

Total pages number

3

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

13/03/2020

Data da Emissão

Date of issue

13/03/2020

Lucas Ferreira
 Signatário Autorizado
 Authorized Signatory

Página

Page

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

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.

Local da calibração

Client's Address

Sede do Laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura	24,8 °C
Umidade relativa	30 %
Pressão atmosférica	931 hPa

Procedimento

Procedure

Instrução de Trabalho IT-502 (revisão em vigência na data desta calibração). O procedimento está baseado na norma IEC 60342 – Sound Calibrators. Os critérios de conformidade dependem da revisão desta norma: 1988, 1997, 2003 ou 2017. A revisão escolhida pelo laboratório corresponde prioritariamente a revisão declarada pelo fabricante. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOO-CGCRE-052.

Plano de calibração

Calibration plan

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e concluído observando o uso do 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 incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

Imparcialidade e confidencialidade

Impartiality and confidentiality

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas), e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

Incerteza da medição

Measurement uncertainty

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida da Medição (U) relatada e declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência k é um valor diferente de 2,00 o valor de k é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo a Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser menor do que a CMC.

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

(—)

Rastreabilidade

Traceability

Microfone de 1/2 polegada: Identificação P114, Certificado RBC2-10796-380 (Emitente RBC/Calilab)

Medímetro Digital: Identificação P212, Certificado RBC-17/0820 (Emitente RBC/Sigtron)

Laboratório de Calibração Acreditado pela Ugre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Result:

Nível de pressão sonora e frequência

valor nominal	valor medido	tolerância ± (IEC 60942:2003)	incerteza de medição	unidade da medida
94 1000 (94 dB)	93,84 1000,3	0,40 36,0	0,05 0,1	[dB] 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 especificadas (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos máximos para o laboratório de calibração. O Calibr atende tais requisitos.

(fim do resultado)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and interpretations not covered by accreditation scope:

()



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20210666199

Conselho Regional da Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

MAYRA DO CARMO SIQUEIRA

Título profissional: ENGENHEIRO QUÍMICO

RHP: 0002914701

Registro: 292816MG

2. Dados do Contrato

Contratante: ARCELORMITTAL BRASIL SA

OUTROS ACESSO A MINA DO ANDRADE

Complemento: N/A

Cidade: BELA VISTA DE MINAS

Bairro: N/A

UF: MG

CPF/CNPJ: 17.468.701/0006-68

Nº. N.º

CEP: 35030000

Contrato: 044017372

Celebrado em: 01/09/2020

Valor: R\$ 6.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional: Outros

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS ACESSO A MINA DO ANDRADE

Nº. N.º

Complemento: N/A

Bairro: N/A

Cidade: BELA VISTA DE MINAS

UF: MG

CEP: 35030000

Data de início: 01/08/2021

Previsão de término: 01/08/2022

Coordenadas Geográficas: 0, 0

Finalidade: AMBIENTAL

Código: Não Especificado

Proprietário: ARCELORMITTAL BRASIL SA

CPF/CNPJ: 17.468.701/0006-68

4. Atividade Técnica

2005 - Consultoria

Quantidade

Unidade

70 - Monitoramento > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE
DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.8 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

8,00

h/m

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder à baixa desta ART

5. Observações

Monitoramento ambiental de emissões atmosféricas, qualidade da ar e ruído ambiental)

6. Declarações

- A Resolução nº 1.054/17, CONFEA, institui o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Aproveitamento Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e instalação de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.054, Confea).

7. Entidade da Obra

SENTE-MG - Sindicato dos Engenheiros no Estado de Minas Gerais

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Mayra do Carmo Siqueira
MAYRA DO CARMO SIQUEIRA - CPF: 056.051.914-82

Belaterrante 27 de Outubro de 2021
data data

ARCELORMITTAL BRASIL SA - CNPJ: 17.468.701/0006-68

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea

* O comprovante de pagamento deverá ser apresentado para comprovação da quitação

10. Valor

Valor da ART: R\$ 66,78

Registrada em: 27/10/2021

Valor pago: R\$ 66,78

Nosso Número: 6588966246

A validade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.org.br/validacao> com o título: #0030
Instituído em: 27/10/2021 às 08:44:43 por: , ep: 017,70 207 72

www.crea-mg.org.br
Tel: 08 12132

crea-mg@crea-mg.org.br
Fax:

CREA-MG
Conselho Regional da Engenharia e Agronomia de Minas Gerais



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 nº 800 - Bairro Rosário - João Monlevade MG

Contato: Thiago Viana

thiago.ad.viana@arcelormittal.com.br

Guia de Autorização de Serviços (GAS) Nº: 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 Nº 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

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.

1.4 Observações gerais

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.

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° 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 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.

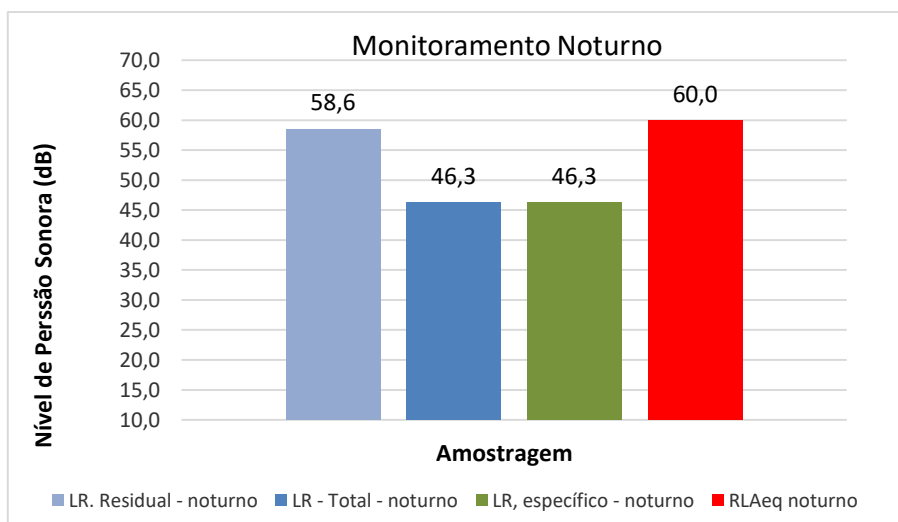
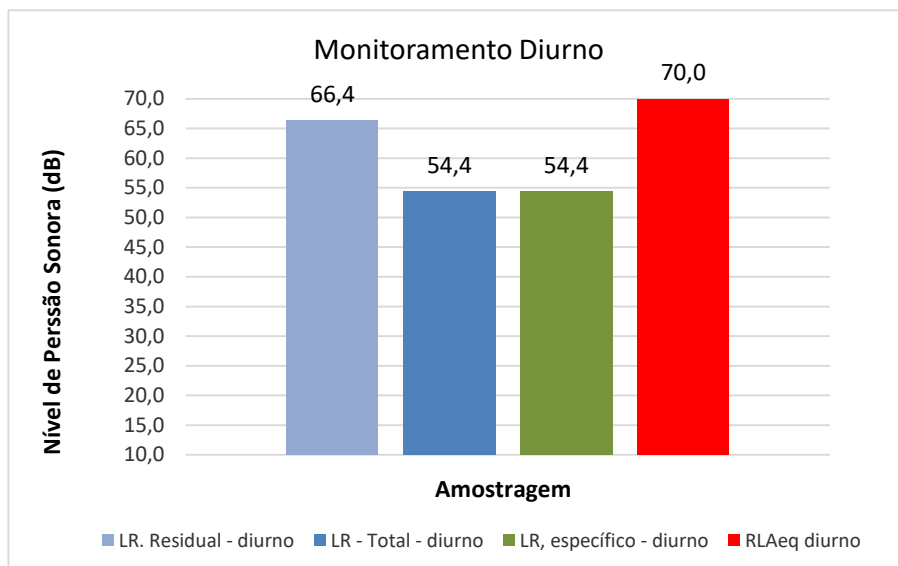
6 CONCLUSÃO

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° 258745 Página: 5/20

7 GRAFICO



8 PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem nº 091/2021 compreende:

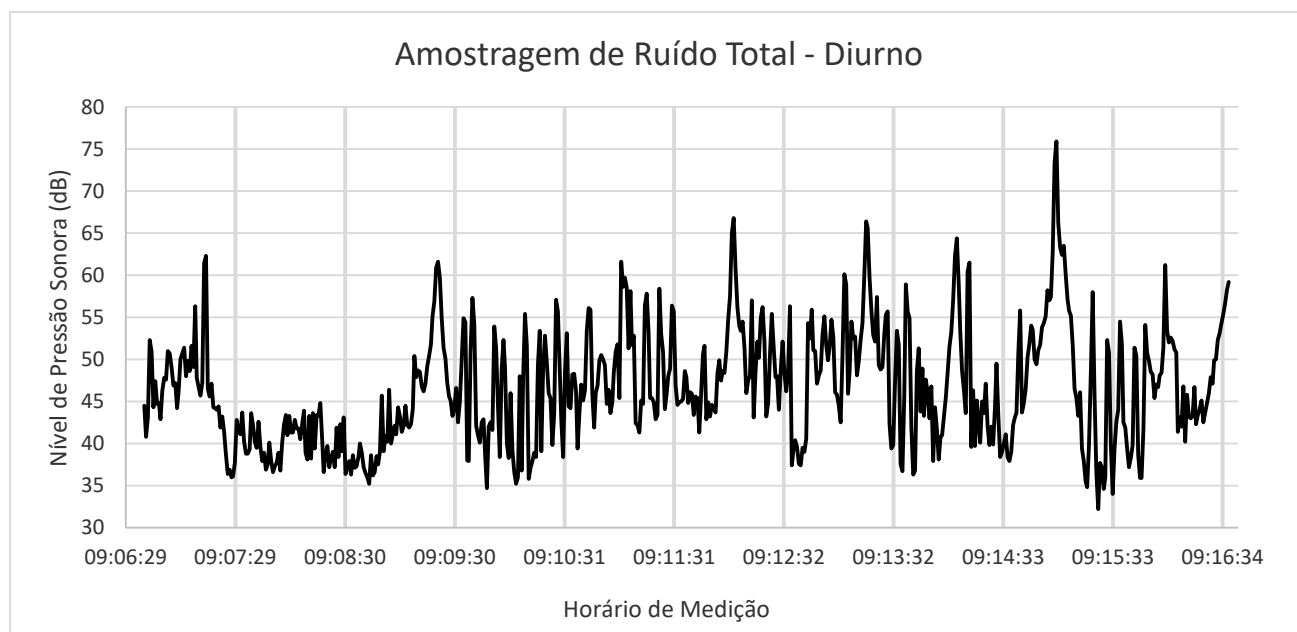
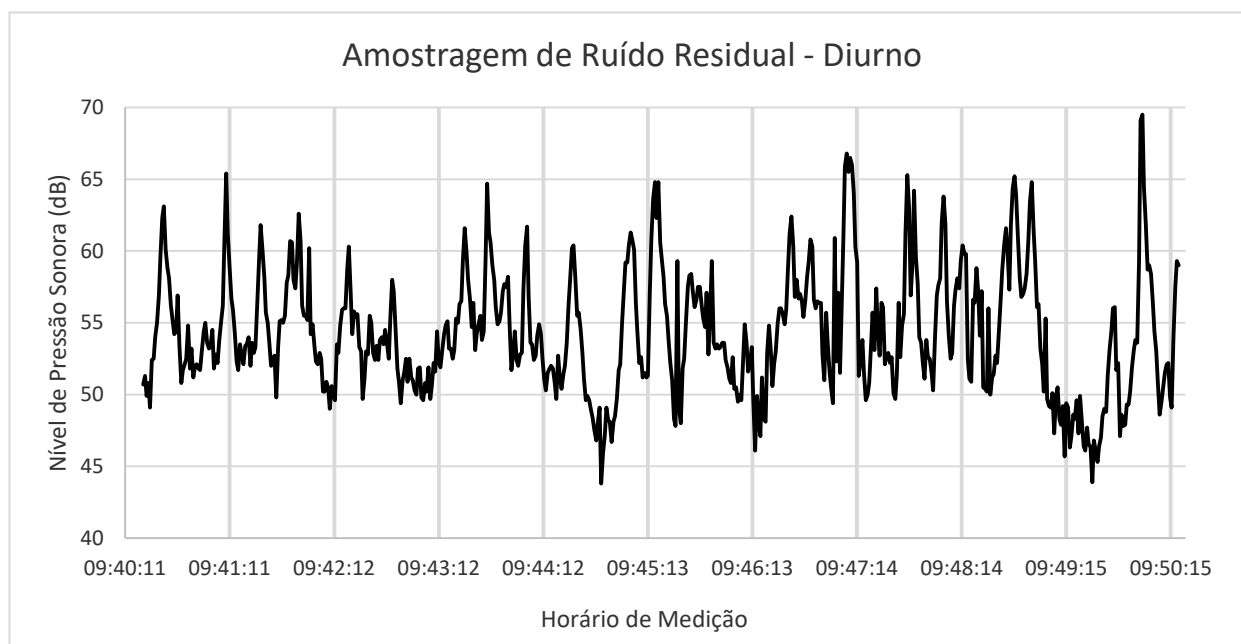
- 6.1 Execução da amostragem em ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é conforme solicitado pelo cliente.



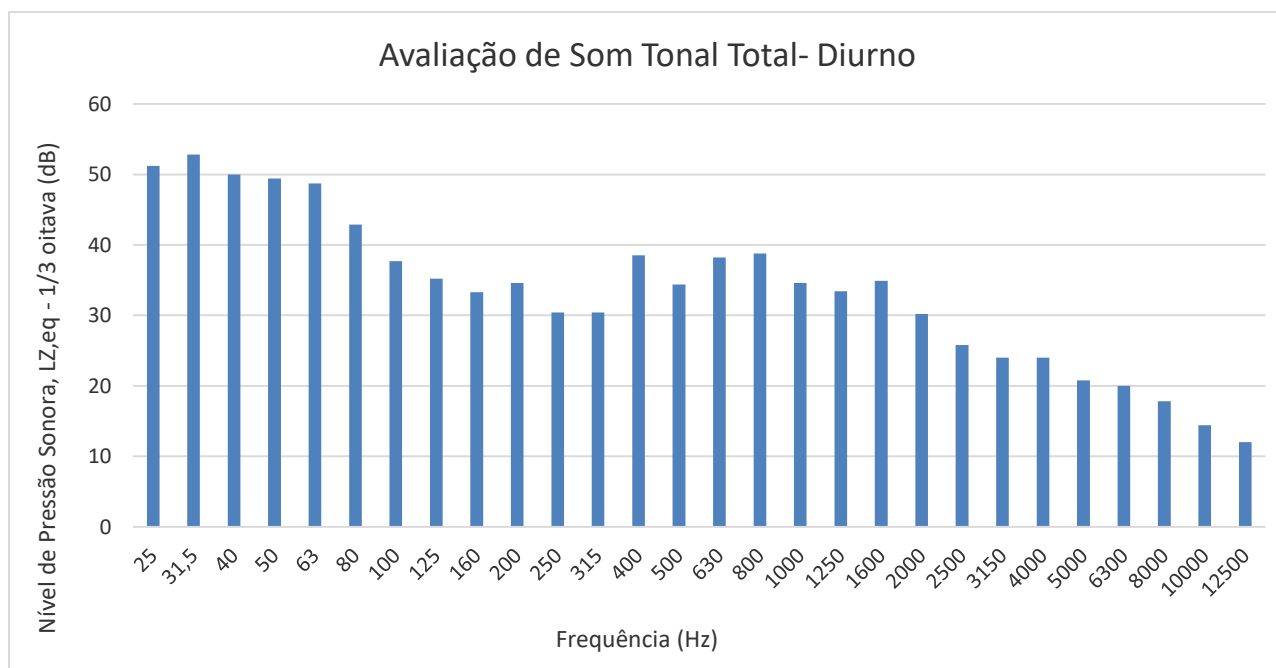
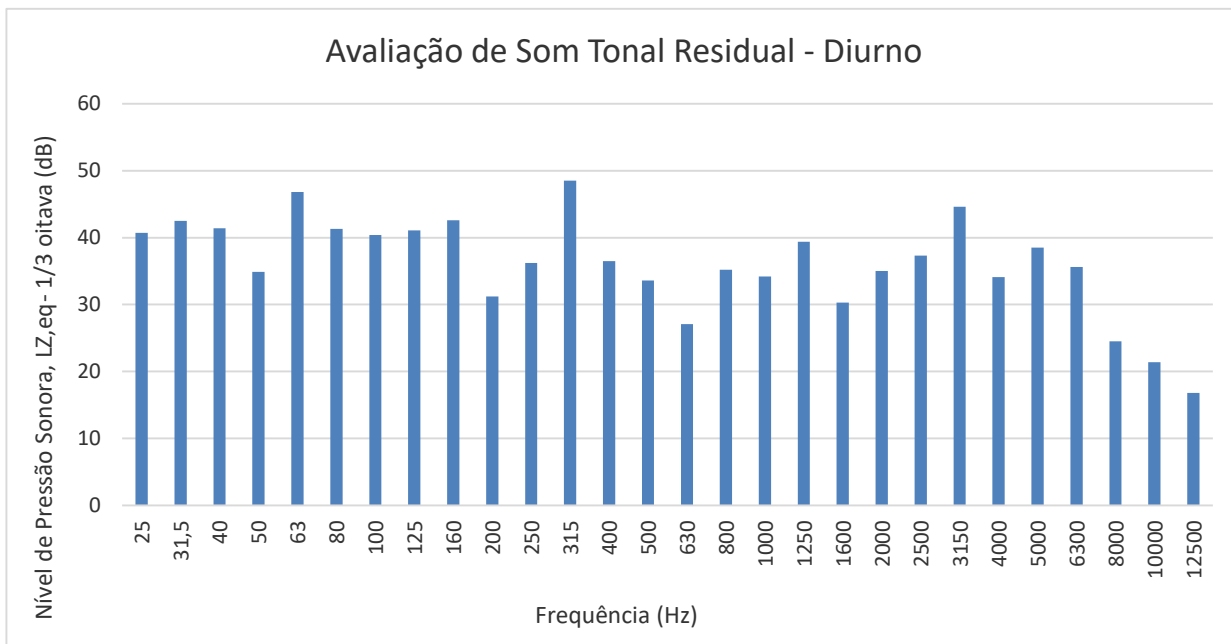
Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 6/20

ANEXO I - Dados das amostragens e cálculo de som tonal e impulsivo

Certificado de Ensaio Nº 258745 Página: 7/20



Certificado de Ensaio Nº 258745 Página: 8/20



Certificado de Ensaio N° 258745 Página: 9/20

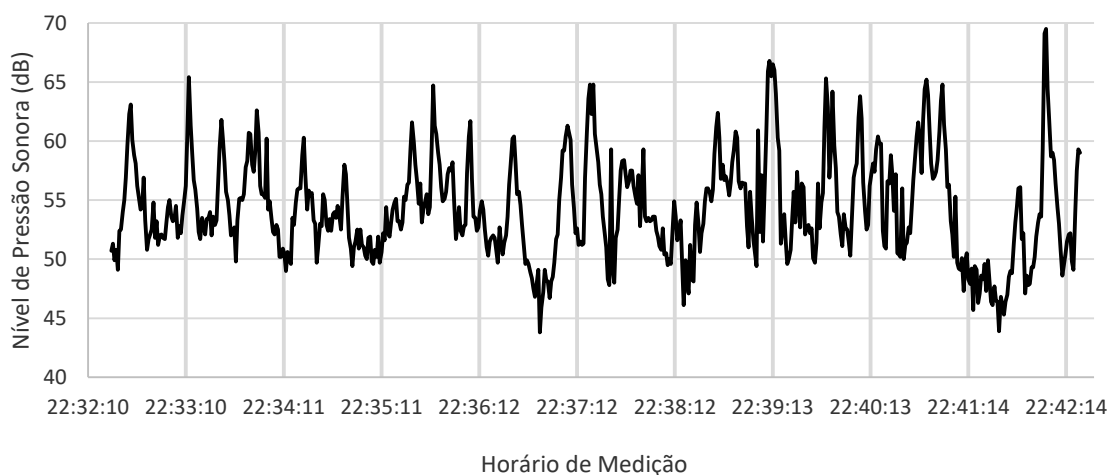
AMOSTRAGEM - PERÍODO DIURNO

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

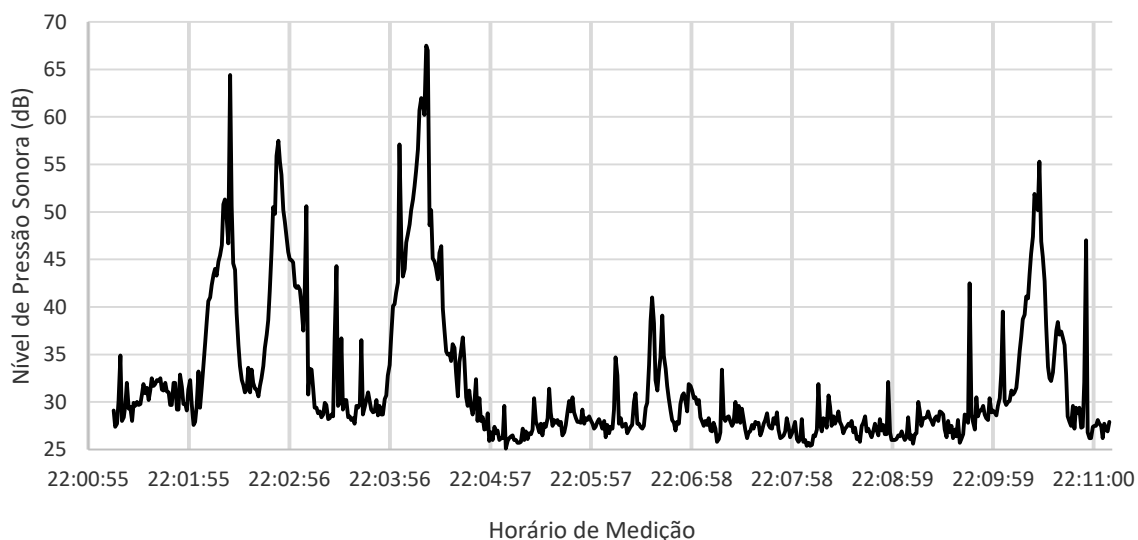
Ruído Específico	
Laeq, específico	DÚVIDA
Presença Impulsivos?	Não
Presença Tonais?	Não
LR, específico	54,4

Certificado de Ensaio Nº 258745 Página: 10/20

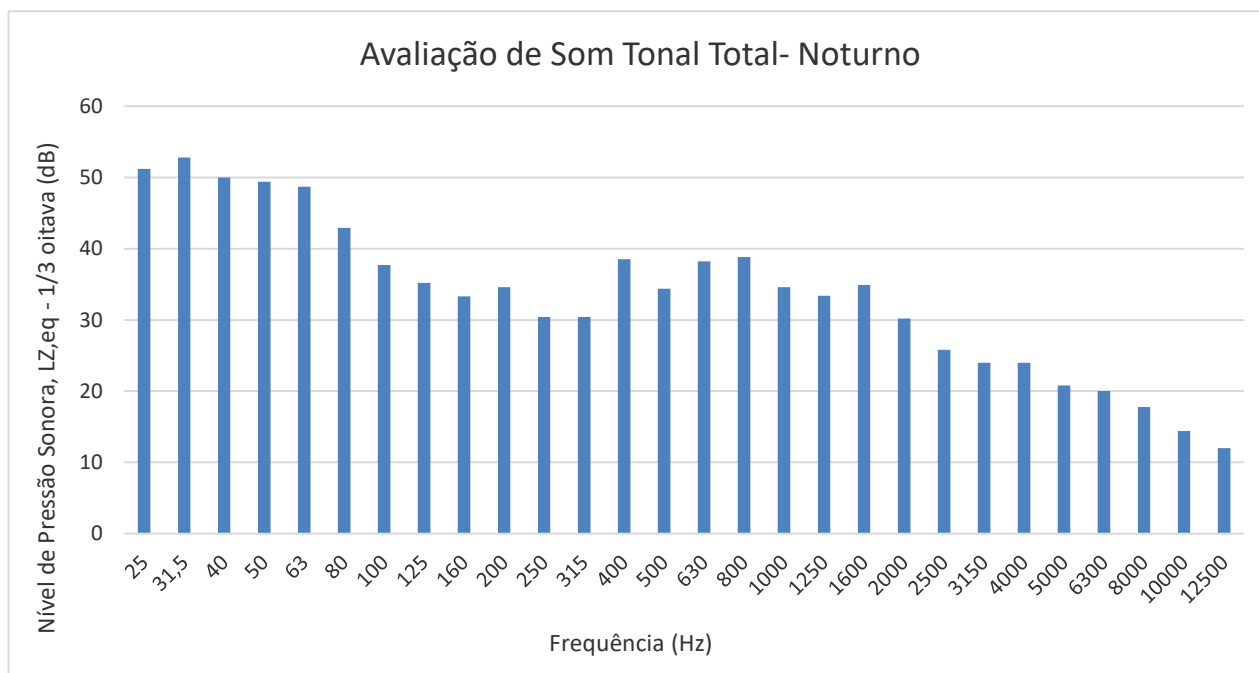
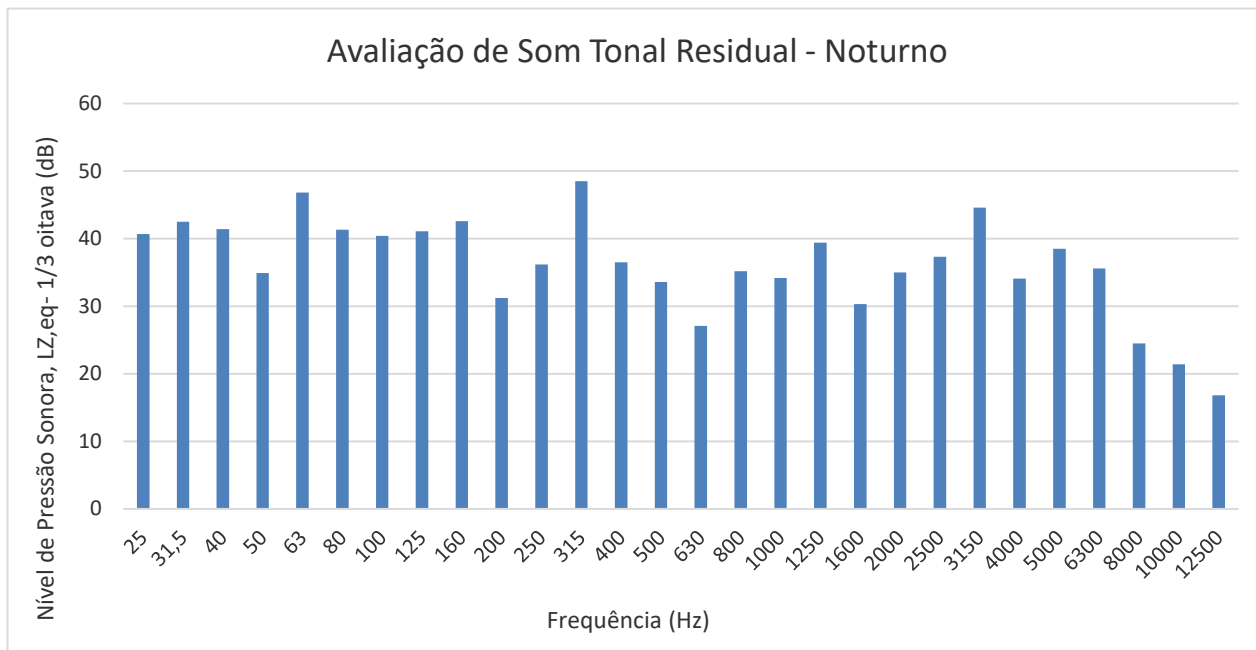
Amostragem de Ruído Residual - Noturno



Amostragem de Ruído Total - Noturno



Certificado de Ensaio Nº 258745 Página: 11/20



Certificado de Ensaio Nº 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,específico	DÚVIDA
Presença Impulsivos?	Não
Presença Tonais?	Não
LR, específico	46,3



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) 3489-2386
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258745 Página: 13/20

ANEXO II - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

Certificado de Ensaio Nº 258745 Página: 14/20

Logo of SENAI and FÓRUM SAFETY LÍMITE. FÓRUM SAFETY LÍMITE
R. Condições de Venda, 88 - 1112
240 Centro de Ger. - CEP 08033-000
Tel.: (11) 3333-3333
www.forum.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº: RB23-1134-638

ISO - NORMA BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO



CLIENTE: Acson Brasil Comércio de Equipamentos Ltda
Rua Domingos de Moraes, 2162 - Pinheir - Cx. 1112014
Belo Horizonte - MG - CEP 31030-100
Processo: 115-
21548

Item calibrado: Balança de precisão (balança 1)
Marca: OHAUS
Modelo: N1111
Número de série: 12007
Identificação: Balança de precisão (balança 1)

Data de calibração: 03/09/2009
Data de validade: 03/09/2010
Total de páginas: 18

Continuação do Certificado Nº RB23-1134-638
Página: 14 de 18

Local de calibração:
Equipos ambientais:
Temperatura: 23,0 °C
Umidade relativa: 66,0 %
Procedimento: N1111

Plano de calibração:
Incerteza e confiabilidade:
Incerteza:
Confiabilidade:

Normas de referência:
Normas aplicadas:

Informações adicionais de quem pediu:
Observações:

Resumo:
Observações:



Certificado de Ensaio Nº 258745 Página: 15/20

Continuação do Certificado Nº: NBC3-11334-038

Página: 15

Laboratório de Calibração e Metrologia para Ciclos (Coordenação Geral de Acreditação do Instituto) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 e o sistema L&L 9007

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Indicação oficial e Indicação após o eventual ajuste

Indicação oficial	Correção		Indicação após o ajuste		Indicação máxima
	valor	incerteza	valor	incerteza	
0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00
100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0

Linearidade de faixa de referência para 3000 Hz, com ponderação A1

Frequência [Hz]	Indicação		Indicação após o ajuste		Indicação máxima
	valor	incerteza	valor	incerteza	
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
300	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
700	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Continuação do Certificado Nº: NBC3-11334-038

Página: 16

Laboratório de Calibração e Metrologia para Ciclos (Coordenação Geral de Acreditação do Instituto) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 e o sistema L&L 9007

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

Faixa de faixa	Indicação		Indicação após o ajuste		Indicação máxima
	valor	incerteza	valor	incerteza	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0

Tabelas aditivas de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)

Frequência [Hz]	Indicação		Indicação após o ajuste		Indicação máxima
	valor	incerteza	valor	incerteza	
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
300	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
700	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Certificado de Ensaio Nº 258745 Página: 16/20

Continuação do Certificado Nº: R9C3-11334-638
Laboratório de Ensaios Acústicos para Engenharia de Materiais do Instituto de Pesquisas em Acústica
de acordo com a ABNT NBR 10831, NBR 10832, NBR 10833 e normas IEC 61073

Página
16

Fundamentos no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, E)

Parâmetro	Unidade	Valor	Tolerância
Amplitude	dB	110	±3
Tempo	ms	100	±10

Fundamentos no tempo e na frequência em 1 kHz (E, LAR)

Parâmetro	Unidade	Valor	Tolerância
Amplitude	dB	110	±3
Tempo	ms	100	±10

Resposta a vários tons (T, E, LAR)

Freq. (Hz)	Amplitude (dB)	Tolerância (dB)
100	110	±3
150	110	±3
200	110	±3
300	110	±3
500	110	±3
700	110	±3
1000	110	±3
1500	110	±3
2000	110	±3
3000	110	±3
5000	110	±3
7000	110	±3
10000	110	±3

Nível e zona de grau de proteção em C

Parâmetro	Unidade	Valor	Tolerância
Nível	dB	110	±3
Zona	dB	110	±3

Resposta de frequência e linearidade

Parâmetro	Unidade	Valor	Tolerância
Nível	dB	110	±3
Linearidade	dB	110	±3

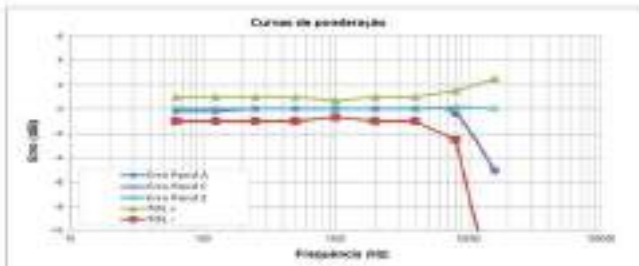
Resposta subjetiva

Parâmetro	Unidade	Valor	Tolerância
Nível	dB	110	±3
Linearidade	dB	110	±3

Continuação do Certificado Nº: R9C3-11334-638
Laboratório de Ensaios Acústicos para Engenharia de Materiais do Instituto de Pesquisas em Acústica
de acordo com a ABNT NBR 10831, NBR 10832, NBR 10833 e normas IEC 61073

Página
17

Fundamentos no tempo e na frequência - Teste acústico de caracterização global



Teste acústico normalizado em 1000 Hz

Parâmetro	Unidade	Valor	Tolerância
Nível	dB	110	±3
Linearidade	dB	110	±3

O teste acústico normalizado em 1000 Hz para curvas A, C, E e LAR é realizado de acordo com a ABNT NBR 10831, NBR 10832, NBR 10833 e normas IEC 61073. O teste acústico normalizado em 1000 Hz para curvas A, C, E e LAR é realizado de acordo com a ABNT NBR 10831, NBR 10832, NBR 10833 e normas IEC 61073. O teste acústico normalizado em 1000 Hz para curvas A, C, E e LAR é realizado de acordo com a ABNT NBR 10831, NBR 10832, NBR 10833 e normas IEC 61073.

Certificado de Ensaio Nº 258745 Página: 17/20

Continuação do Certificado Nº RBC3-11338-839

Laboratório de Calibração Acreditado pelo Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 e Inmetro CAL 0007

Figura
Nº 7

Filtros de alças de classe 1

Lei de 100 Hz = 100,0 dB

Table with columns: Frequência, Lp,ref, Lp,ref, N, 41,5, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100. Rows include various frequency ranges and their corresponding values.

1) Descrição de medição

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central de cada multiplexador como mostra na próxima tabela. Por exemplo: O 1º bloco de frequências contém 500 Hz, cujo fator de escala, para base 10, é de 20,1 dB. No 2º bloco de frequências contém 1000 Hz, cujo fator de escala é de 1,38 x 20,1 dB.

Lp,ref = limite superior de tolerância admitido para normas para uma determinada frequência de teste

Lp,ref = limite inferior de tolerância admitido para normas para uma determinada frequência de teste. É um

Agua: as frequências são calculadas com uma letra "B" (B=5). No gráfico, a diferença entre as frequências

As frequências centrais de teste são calculadas a partir da frequência central de cada multiplexador como mostra na próxima tabela. Por exemplo: O 1º bloco de frequências contém 500 Hz, cujo fator de escala, para base 10, é de 20,1 dB. No 2º bloco de frequências contém 1000 Hz, cujo fator de escala é de 1,38 x 20,1 dB.

Eventual erro = 0,3 dB correspondente a tolerância de medição de 0,3 dB admitida em normas de teste para

As tolerâncias indicadas são tolerâncias de medição de 0,3 dB admitidas em normas de teste para

resultados para estabelecer um índice de qualidade.

Continuação do Certificado Nº RBC3-11338-839

Laboratório de Calibração Acreditado pelo Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 e Inmetro CAL 0007

Figura
Nº 8

Filtros de largura de banda de classe 1 (Tabela 1/2)

Lei de 100 Hz = 100,0 dB

Table with columns: Frequência, Lp,ref, Lp,ref, N, 41,5, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100. Rows include various frequency ranges and their corresponding values.

1) Descrição de medição

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central de cada multiplexador como mostra na próxima tabela. Por exemplo: O 1º bloco de frequências contém 100 Hz, cujo fator de escala, para base 10, é de 12,0 dB. No 2º bloco de frequências contém 200 Hz, cujo fator de escala é de 1,38 x 12,0 dB.

Lp,ref = limite superior de tolerância admitido para normas para uma determinada frequência de teste

Lp,ref = limite inferior de tolerância admitido para normas para uma determinada frequência de teste. É um

As frequências centrais de teste são calculadas a partir da frequência central de cada multiplexador como mostra na próxima tabela. Por exemplo: O 1º bloco de frequências contém 100 Hz, cujo fator de escala, para base 10, é de 12,0 dB. No 2º bloco de frequências contém 200 Hz, cujo fator de escala é de 1,38 x 12,0 dB.

Eventual erro = 0,3 dB correspondente a tolerância de medição de 0,3 dB admitida em normas de teste para

As tolerâncias indicadas são tolerâncias de medição de 0,3 dB admitidas em normas de teste para

resultados para estabelecer um índice de qualidade.

Certificado de Ensaio Nº 258745 Página: 19/20

 <p>CALABRIL Laboratório de Calibração e Ensaios R0011935 Laboratório Nacional (National Laboratory)</p>		<p>SENAI SAEETI S/A. R. José Cândido da Silveira, 2000 (1935) Bairro Horto Florestal - Belo Horizonte - MG Tel.: (31) 3489-2386 www.fiemg.com.br</p>	
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO			
M: 9812-11639-074			
Nº: 9812-11639-074			
Nº: 9812-11639-074			
Nº: 9812-11639-074			
CLIENTE	<p>Academia Brasil Comercio de Equipamentos Lda, Rua Domingos de Moraes, 2162 - 1º andar - GL 1110214 São Paulo - SP - CEP 04030-690</p>		<p>Processo: 1935- 2019</p>
Intensidade	<p>Academia Brasileira de Equipamentos (ABE) - 02840 Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal - MG - CEP 31035-636</p>		
Item calibrado	<p>Definidor de nível líquido (Classe 1)</p>		
Marca	<p>0180</p>		
Modelo	<p>0280</p>		
Número de série	<p>00181</p>		
Validação	<p>—</p>		
<p>Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo aplicável a qualquer outro item que não esteja especificado no certificado. Este certificado não garante a precisão do instrumento, apenas a conformidade com o padrão de referência utilizado para a calibração. Nenhum instrumento pode ser considerado perfeito.</p>			
Data de calibração	<p>19/02/2019</p>		<p>Total de páginas 2</p>
Assinatura	<p> Assinatura do Técnico Especialista em Metrologia Dr. Luiz Carlos de Faria Dr. Felipe Augusto de Faria Dr. Paulo Roberto de Faria Dr. Roberto de Faria Dr. Roberto de Faria</p>		<p>Página 19</p>

Continuação do Certificado Nº: 9812-11639-074

Localização do Definidor de nível líquido pelo Departamento Geral de Acreditação de Serviços de Calibração (CALABRIL) - NBR 15003-2019 e NBR 15003-2019.

Local de calibração:
www.fiemg.com.br/Calabril (verifique o endereço na página 2)

Condições ambientais

Temperatura	23 ± 0,5 °C
Umidade relativa	45 ± 5 %
Pressão atmosférica	1013 ± 0,5 hPa

Plano de calibração:
Este plano de calibração é válido apenas para o item descrito, não sendo aplicável a qualquer outro item que não esteja especificado no certificado. Este certificado não garante a precisão do instrumento, apenas a conformidade com o padrão de referência utilizado para a calibração. Nenhum instrumento pode ser considerado perfeito.

Especificações e conformidade:
Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo aplicável a qualquer outro item que não esteja especificado no certificado. Este certificado não garante a precisão do instrumento, apenas a conformidade com o padrão de referência utilizado para a calibração. Nenhum instrumento pode ser considerado perfeito.

Validade do certificado:
Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo aplicável a qualquer outro item que não esteja especificado no certificado. Este certificado não garante a precisão do instrumento, apenas a conformidade com o padrão de referência utilizado para a calibração. Nenhum instrumento pode ser considerado perfeito.

Informações adicionais de seu laboratório:
Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo aplicável a qualquer outro item que não esteja especificado no certificado. Este certificado não garante a precisão do instrumento, apenas a conformidade com o padrão de referência utilizado para a calibração. Nenhum instrumento pode ser considerado perfeito.

Certificado de Ensaio Nº 258745 Página: 20/20

Continuação do Certificado Nº: RBC2-11929-674

Laboratório de Calibração Acreditado pelo 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

Result

Nível de pressão sonora e frequência

valor nominal	valor medido	tolerância ± (PC: 60/42)(100%)	incerteza de medição	unidade de medida
04	02,84	0,40	0,03	[dB]
1000 (36 dB)	1000	14,0	0,3	[Hz]

O critério de conformidade definido na norma ISO 9001:2000 estabelece que os desvios, estabelecidos pelas especificações operacionais de medição, não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de incertezas máximas para o laboratório de calibração. O Cliente atende às exigências.

(Ver do resultado)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and Interpretations (do not form part of 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 n° 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 Nº 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 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.

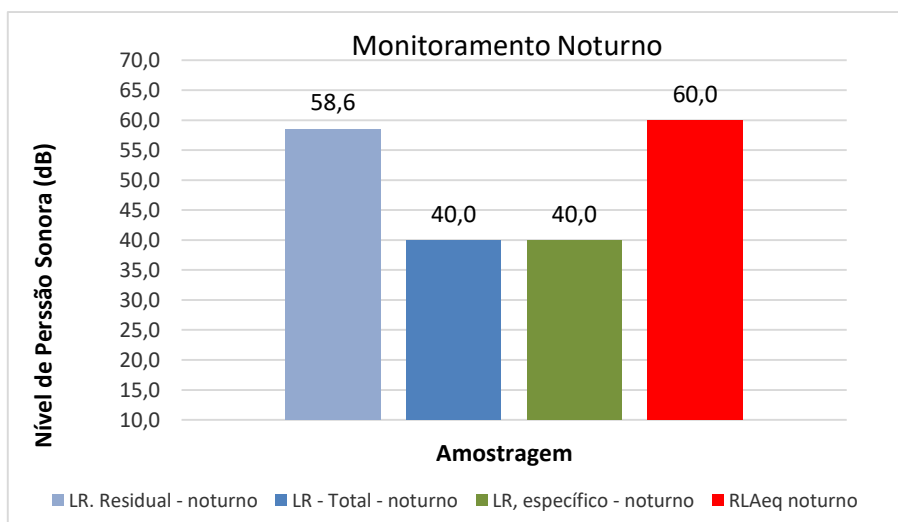
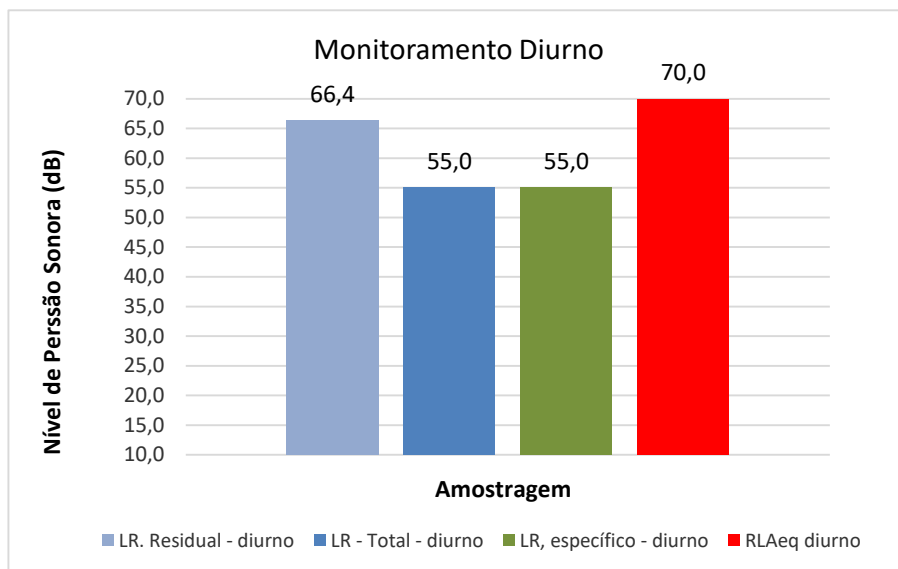
6 CONCLUSÃO

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° 258746 Página: 5/20

7 GRAFICO



8 PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem nº 091/2021 compreende:

- 6.1 Execução da amostragem em ponto(s) de coleta.
- 6.2 A frequência de amostragem é conforme solicitado pelo cliente.

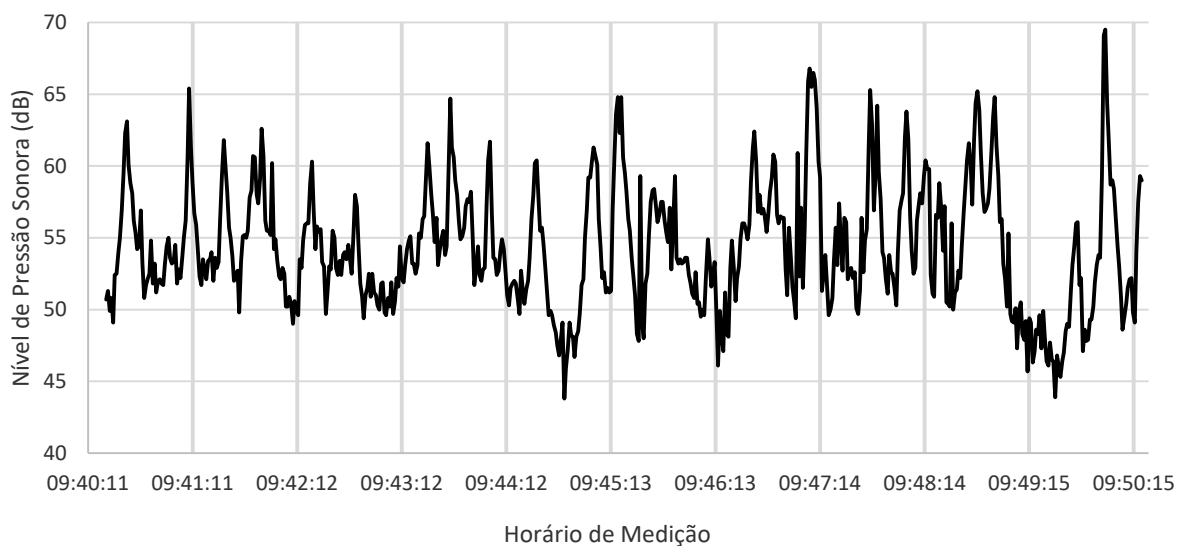


Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 6/20

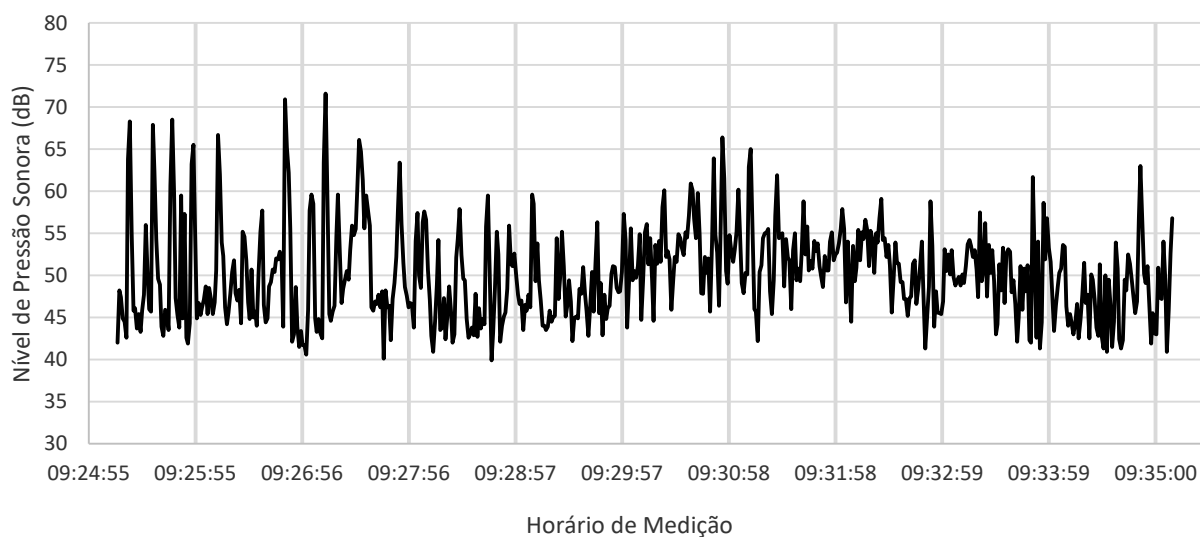
ANEXO I - Dados das amostragens e cálculo de som tonal e impulsivo

Certificado de Ensaio Nº 258746 Página: 7/20

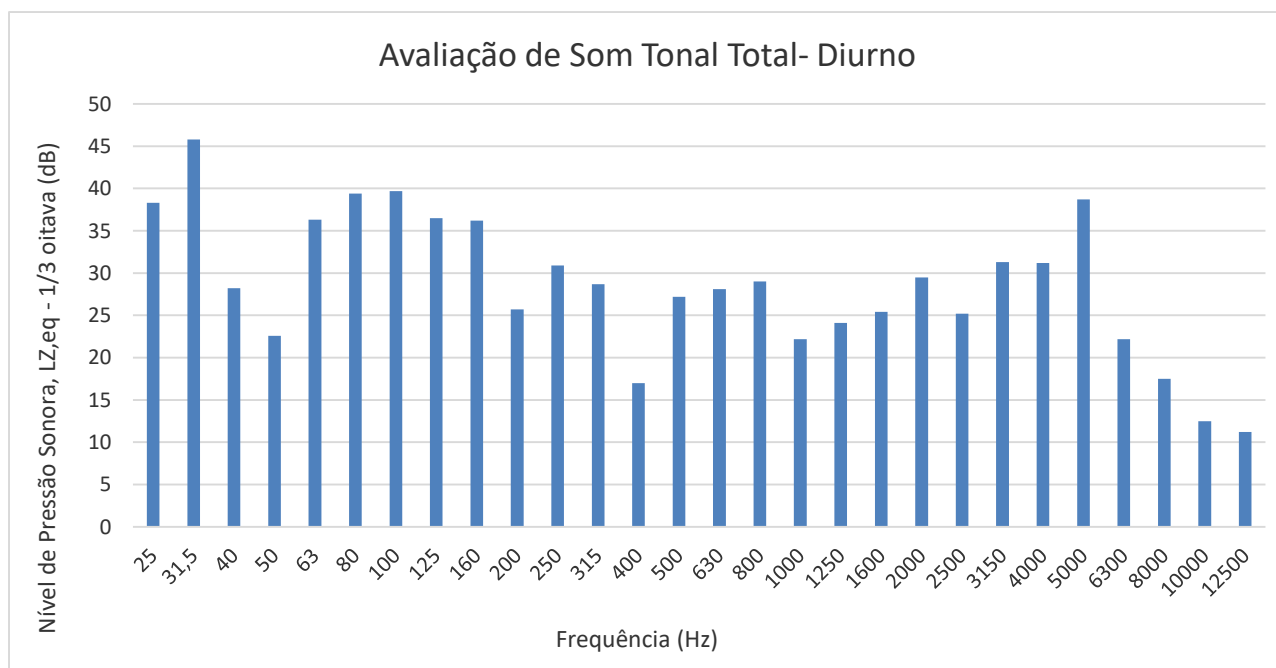
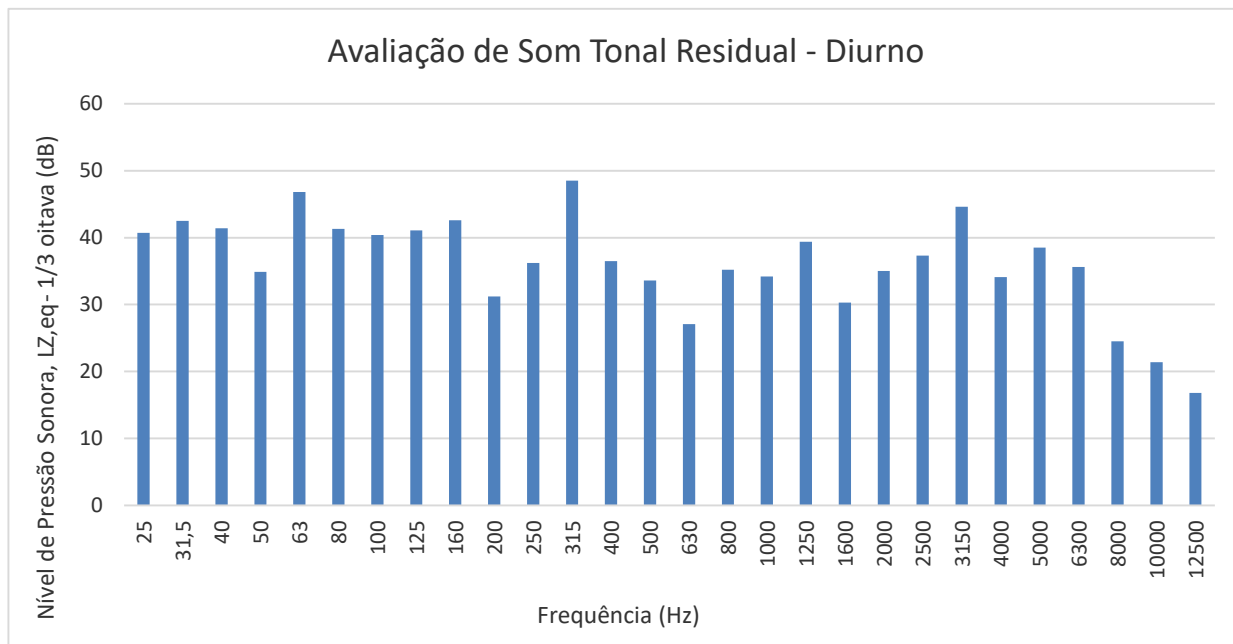
Amostragem de Ruído Residual - Diurno



Amostragem de Ruído Total - Diurno



Certificado de Ensaio Nº 258746 Página: 8/20



Certificado de Ensaio N° 258746 Página: 9/20

AMOSTRAGEM - PERÍODO DIURNO

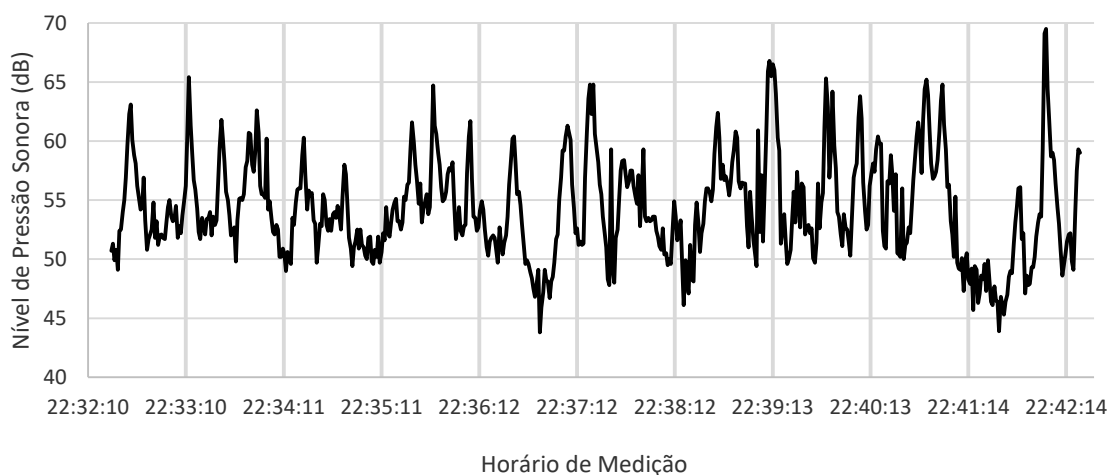
Ruído Residual		Ruído Total	
Laeq, residual	56,4	Laeq, total	55,0
n	591,0	n	600,0
LAFmáx (dB)	69,5	LAFmáx (dB)	71,6
LAFmin (dB)	43,8	LAFmin (dB)	39,9
Confirma Presença de Impulsivo?	SIM	Confirma Presença de Impulsivo?	SIM
Presença de Tonais?	Sim	Presença de Tonais?	Não
LR, residual	66,4	LR, total	55,0

Ruído Específico

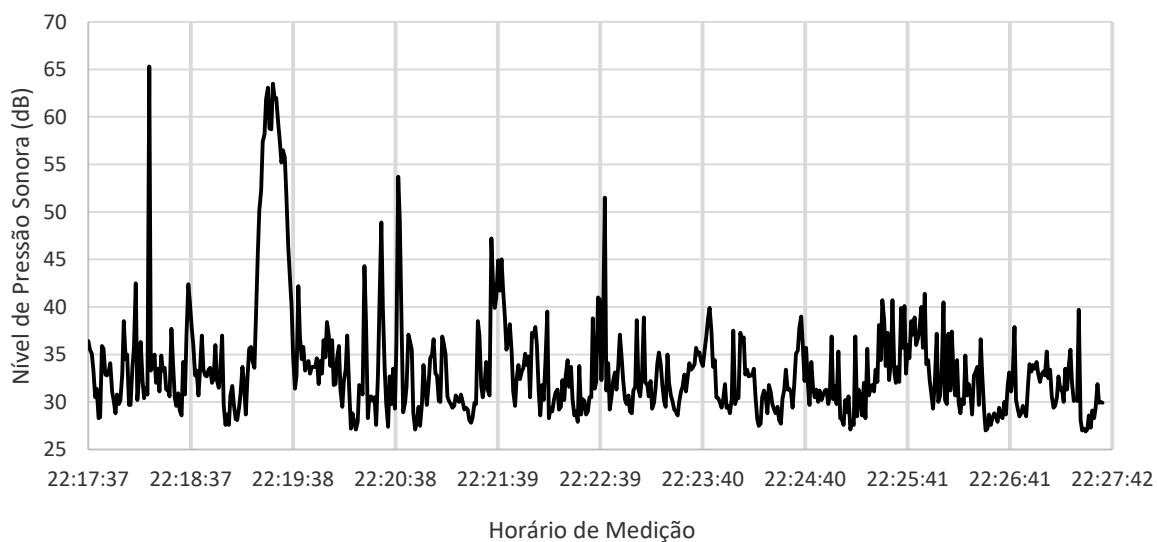
Laeq, específico	DÚVIDA
Presença Impulsivos?	Não
Presença Tonais?	Não
LR, específico	55,0

Certificado de Ensaio Nº 258746 Página: 10/20

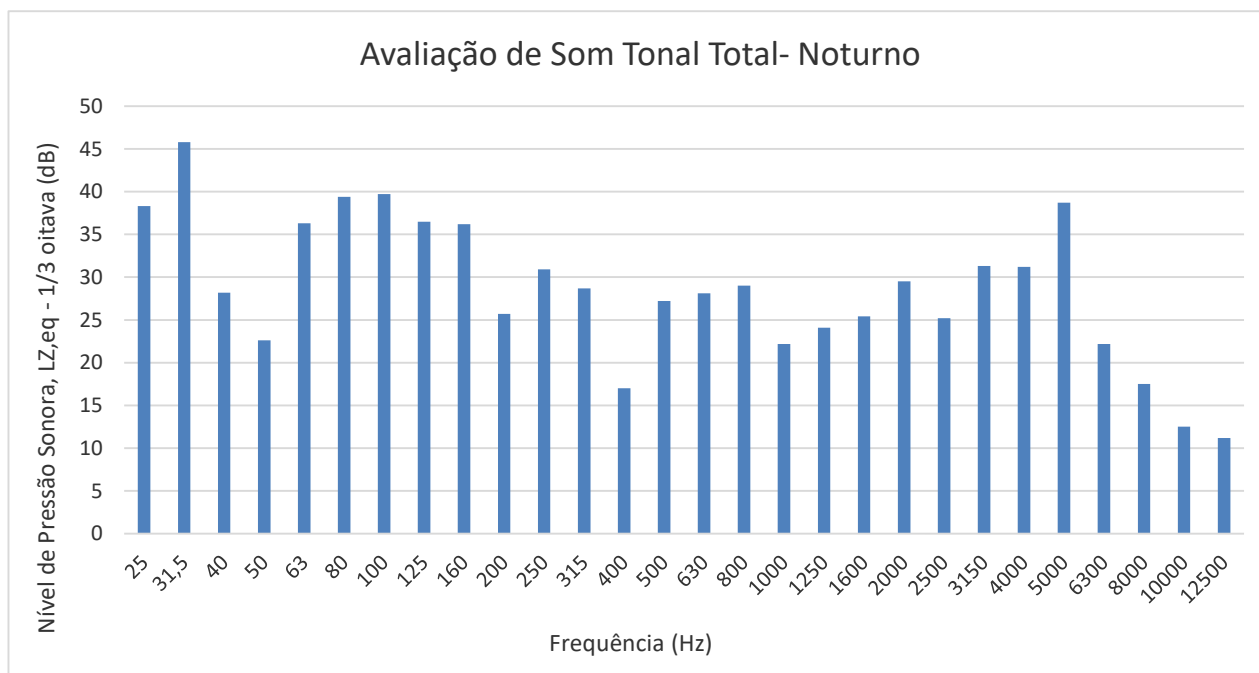
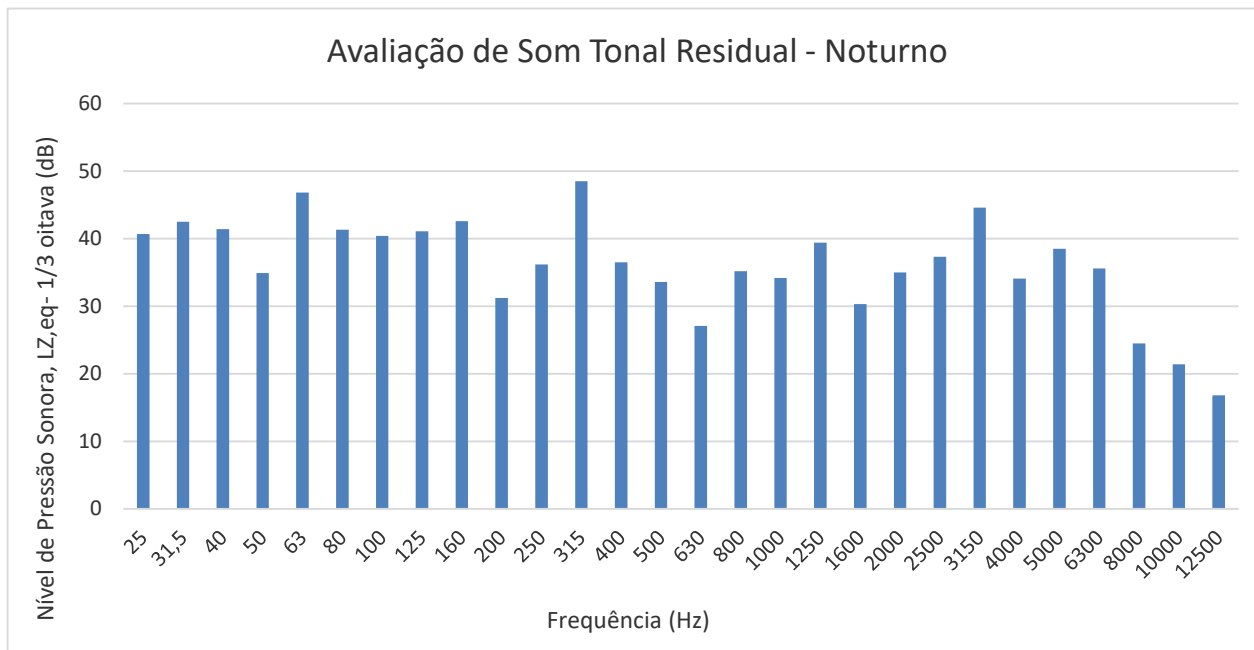
Amostragem de Ruído Residual - Noturno



Amostragem de Ruído Total - Noturno



Certificado de Ensaio Nº 258746 Página: 11/20



Certificado de Ensaio Nº 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,específico	DÚVIDA
Presença Impulsivos?	Não
Presença Tonais?	Não
LR, específico	40,0



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) 3489-2386
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 258746 Página: 13/20

ANEXO II - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

Certificado de Ensaio Nº 258746 Página: 14/20

		FOMI, SERVIÇOS R. Gonçalves-CP, Sudoeste, 300 1100, Duas Cidades de Itajaí - CEP 89000-000 Itajaí - SC - Fone: (51) 3333-0000 www.fiomg.com.br sema@fiomg.com.br	
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RB03-11334-533			
NR - 0303 - 0303 - 0303 - 0303			
CLIENTE Nome: Acervo Brasil Comércio de Equipamentos Ltda. Rua Domingos de Moraes, 2167 - Itambé - Cx. 1110718 Belo Horizonte - MG - CEP 31038-000		Processo: 11334-533 31038	
REVISÃO Serviço Técnico de Engenharia Industrial - 030303 Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Horto Florestal - Belo Horizonte - MG - CEP 31035-536			
Item calibrado Quantidade de valores (valor n): Marca: Modelo: Número de série: Identificação:		Para a calibração de calibração, consulte o Documento Técnico de Calibração (TC) anexado ao certificado e o Manual de Instruções de Uso do Instrumento. Para informações sobre o processo de calibração, consulte o Documento Técnico de Calibração (TC) anexado ao certificado e o Manual de Instruções de Uso do Instrumento. Para informações sobre o processo de calibração, consulte o Documento Técnico de Calibração (TC) anexado ao certificado e o Manual de Instruções de Uso do Instrumento. Para informações sobre o processo de calibração, consulte o Documento Técnico de Calibração (TC) anexado ao certificado e o Manual de Instruções de Uso do Instrumento.	

Data de calibração 03/09/2024		Total de páginas 14	
Assinatura 		Página 14	
O Certificado de Calibração é válido para o uso em conformidade com o Documento Técnico de Calibração (TC) anexado ao certificado e o Manual de Instruções de Uso do Instrumento. O Certificado de Calibração é válido para o uso em conformidade com o Documento Técnico de Calibração (TC) anexado ao certificado e o Manual de Instruções de Uso do Instrumento. O Certificado de Calibração é válido para o uso em conformidade com o Documento Técnico de Calibração (TC) anexado ao certificado e o Manual de Instruções de Uso do Instrumento.			

Continuação do Certificado Nº: RB03-11334-533 Página 14

Local de calibração Laboratório de Calibração de Instrumentos de Medição - LCI	
Condições ambientais Temperatura: 23 ± 0,5 °C Umidade relativa: 45 ± 5 % Pressão atmosférica: 1013 ± 0,5 hPa	
Procedimentos O item foi calibrado de acordo com o NBR 10961-1 e NBR 10961-2 (Temperatura, Umidade e Pressão Atmosférica) e o Documento Técnico de Calibração (TC) anexado ao certificado e o Manual de Instruções de Uso do Instrumento.	
Método de calibração O item foi calibrado de acordo com o NBR 10961-1 e NBR 10961-2 (Temperatura, Umidade e Pressão Atmosférica) e o Documento Técnico de Calibração (TC) anexado ao certificado e o Manual de Instruções de Uso do Instrumento.	
Imparcialidade e confiabilidade O laboratório possui um sistema de gestão da qualidade certificado pelo Instituto Brasileiro de Normas e Certificação (IBR) sob o número 0001/0001-0001.	
Integridade da Medição O laboratório possui um sistema de gestão da qualidade certificado pelo Instituto Brasileiro de Normas e Certificação (IBR) sob o número 0001/0001-0001.	
Informações adicionais de quem pediu O certificado de calibração foi emitido de acordo com o Documento Técnico de Calibração (TC) anexado ao certificado e o Manual de Instruções de Uso do Instrumento.	

Observações
O certificado de calibração é válido para o uso em conformidade com o Documento Técnico de Calibração (TC) anexado ao certificado e o Manual de Instruções de Uso do Instrumento.

Certificado de Ensaio Nº 258746 Página: 15/20

Continuação do Certificado Nº: **RBC3-11334-628**
Laboratório de Calibração Aceite pelo Ogci (conformação geral de Acreditação do Inmetro)
de acordo com a ABNT NBR 16043:17326 sob o sistema CAL 8207

Página
15 de 20

RESULTADO DA CALIBRAÇÃO

Indicações (IN) e Indicações após o eventual ajuste (IA)

Indicação (IN)	Indicação após o eventual ajuste (IA)	Indicação (IN)	Indicação após o eventual ajuste (IA)	Indicação (IN)	Indicação após o eventual ajuste (IA)	Indicação (IN)	Indicação após o eventual ajuste (IA)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Linearidade na faixa de referência para 9999 Hz, com geração em A

Faixa de Referência (dB)	Indicação (IN)	Indicação após o eventual ajuste (IA)	Indicação (IN)	Indicação após o eventual ajuste (IA)
10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
110.0	110.0	110.0	110.0	110.0
120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
130.0	130.0	130.0	130.0	130.0
140.0	140.0	140.0	140.0	140.0
150.0	150.0	150.0	150.0	150.0
160.0	160.0	160.0	160.0	160.0
170.0	170.0	170.0	170.0	170.0
180.0	180.0	180.0	180.0	180.0
190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
210.0	210.0	210.0	210.0	210.0
220.0	220.0	220.0	220.0	220.0
230.0	230.0	230.0	230.0	230.0
240.0	240.0	240.0	240.0	240.0
250.0	250.0	250.0	250.0	250.0
260.0	260.0	260.0	260.0	260.0
270.0	270.0	270.0	270.0	270.0
280.0	280.0	280.0	280.0	280.0
290.0	290.0	290.0	290.0	290.0
300.0	300.0	300.0	300.0	300.0

Continuação do Certificado Nº: **RBC3-11334-628**
Laboratório de Calibração Aceite pelo Ogci (conformação geral de Acreditação do Inmetro)
de acordo com a ABNT NBR 16043:17326 sob o sistema CAL 8207

Página
16 de 20

Linearidade incluindo controle de faixa - não se aplica

Faixa de Referência (dB)	Indicação (IN)	Indicação após o eventual ajuste (IA)	Indicação (IN)	Indicação após o eventual ajuste (IA)
10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
110.0	110.0	110.0	110.0	110.0
120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
130.0	130.0	130.0	130.0	130.0
140.0	140.0	140.0	140.0	140.0
150.0	150.0	150.0	150.0	150.0
160.0	160.0	160.0	160.0	160.0
170.0	170.0	170.0	170.0	170.0
180.0	180.0	180.0	180.0	180.0
190.0	190.0	190.0	190.0	190.0
200.0	200.0	200.0	200.0	200.0

Taxas alíquotas de curvas de geração em frequência A, C e Z (casos aplicáveis)

Frequência (Hz)	Indicação (IN)	Indicação após o eventual ajuste (IA)	Indicação (IN)	Indicação após o eventual ajuste (IA)
20	0.1	0.1	0.1	0.1
30	0.2	0.2	0.2	0.2
50	0.5	0.5	0.5	0.5
70	0.8	0.8	0.8	0.8
100	1.0	1.0	1.0	1.0
150	1.5	1.5	1.5	1.5
200	2.0	2.0	2.0	2.0
300	3.0	3.0	3.0	3.0
500	5.0	5.0	5.0	5.0
700	7.0	7.0	7.0	7.0
1000	10.0	10.0	10.0	10.0
1500	15.0	15.0	15.0	15.0
2000	20.0	20.0	20.0	20.0
3000	30.0	30.0	30.0	30.0
5000	50.0	50.0	50.0	50.0
7000	70.0	70.0	70.0	70.0
10000	100.0	100.0	100.0	100.0

Certificado de Ensaio Nº 258746 Página: 16/20

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11334-838 Página: 16 de 20
 Laboratório de Engenharia Ambiental para Engenharia de Instrumentação de Processos
 de acordo com a ABNT NBR 15527, V1623 Item 6 e item 6.2 da ABNT

Fundação no tempo e na frequência em 1 MHz (C, S) Módulo de Elasticidade

Temperatura	100	150	200	250	300
100	100	100	100	100	100
150	100	100	100	100	100
200	100	100	100	100	100
250	100	100	100	100	100
300	100	100	100	100	100

Fundação no tempo e na frequência em 1 MHz (LAE) Módulo de Elasticidade

Temperatura	100	150	200	250	300
100	100	100	100	100	100
150	100	100	100	100	100
200	100	100	100	100	100
250	100	100	100	100	100
300	100	100	100	100	100

Resposta a ondas harmônicas (F, S, LAE) Módulo de Elasticidade

Temperatura	100	150	200	250	300
100	100	100	100	100	100
150	100	100	100	100	100
200	100	100	100	100	100
250	100	100	100	100	100
300	100	100	100	100	100

Ensaio de ondas de choque em 1 MHz (C) Módulo de Elasticidade

Temperatura	100	150	200	250	300
100	100	100	100	100	100
150	100	100	100	100	100
200	100	100	100	100	100
250	100	100	100	100	100
300	100	100	100	100	100

Atenuação de ultrassom e estabilidade Módulo de Elasticidade

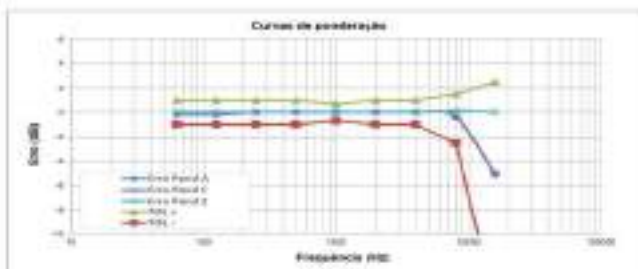
Temperatura	100	150	200	250	300
100	100	100	100	100	100
150	100	100	100	100	100
200	100	100	100	100	100
250	100	100	100	100	100
300	100	100	100	100	100

Resposta não linear Módulo de Elasticidade

Temperatura	100	150	200	250	300
100	100	100	100	100	100
150	100	100	100	100	100
200	100	100	100	100	100
250	100	100	100	100	100
300	100	100	100	100	100

Continuação do Certificado Nº: RBC3-11334-838 Página: 16 de 20
 Laboratório de Engenharia de Instrumentação para Engenharia de Instrumentação de Processos
 de acordo com a ABNT NBR 15527, V1623 Item 6.2 da ABNT

Fundação em frequência - Teste estático (resonância global) Módulo de Elasticidade em 1000 Hz



Teste estático (normalizado em 1000 Hz) Módulo de Elasticidade em 1000 Hz

Frequência	100	150	200	250	300
100	100	100	100	100	100
150	100	100	100	100	100
200	100	100	100	100	100
250	100	100	100	100	100
300	100	100	100	100	100

Este certificado é válido para o uso em projetos de engenharia de instrumentação de processos. O certificado é emitido pelo Laboratório de Engenharia de Instrumentação de Processos do SENAI - Minas Gerais. Este certificado é emitido para o uso em projetos de engenharia de instrumentação de processos. O certificado é emitido pelo Laboratório de Engenharia de Instrumentação de Processos do SENAI - Minas Gerais. Este certificado é emitido para o uso em projetos de engenharia de instrumentação de processos. O certificado é emitido pelo Laboratório de Engenharia de Instrumentação de Processos do SENAI - Minas Gerais.

Certificado de Ensaio Nº 258746

SENAI
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

CALCIB - Laboratório de Calibração e Ensaios
ISO 17025 - Laboratório Nacional de Calibração (Laboratory)

TOTAL SARETT LTDA.
R. dos Sapateiros 40 - 31030-000 BH (31) 3489-2386
R. José Cândido da Silveira - 31035-536 BH (31) 3489-2386
total@total.com.br
www.total.com.br

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº: **88C2-11029-074**

NBC - NBR 12658-1 DE CALIBRAÇÃO

CLIENTE
Nome: **Total Sarett Consultoria de Equipamentos Ltda.**
Rua Domingos de Almeida, 2100 - 1ª andar - GL 1110/214
São Paulo - SP - CEP 04039-090

Processo (Nº): **20172**

Identidade
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Horto Florestal - Belo Horizonte - MG - CEP 31035-536

Item calibrado
Descrição do item calibrado (Código IT)
Marca
Modelo
Número de série
Identificação

Resultado
Unidade
Observações

Data de calibração
13/01/2018

Local de calibração
LAB 0005

Assinatura do responsável
Nome completo
Assinatura

Assinatura do cliente
Nome completo
Assinatura

Local de origem
País

Observações
Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo aplicável a qualquer outro item, mesmo que seja idêntico. Este certificado não substitui o manual do usuário e o certificado de garantia do fabricante. Este certificado não substitui o certificado de garantia do fabricante. Este certificado não substitui o certificado de garantia do fabricante.

Conteúdo do Certificado Nº 88C2-11029-074
Este certificado de calibração foi emitido pelo Centro de Inovação e Tecnologia SENAI de Belo Horizonte em conformidade com a NBR 12658-1 de 2010.

Condições de calibração
Temperatura: 23,0 °C
Umidade relativa: 65,0 %

Procedimento
Este item foi calibrado de acordo com o procedimento descrito no item 6.1 do Anexo A da NBR 12658-1 de 2010. O método de calibração utilizado foi o método de comparação direta com o padrão de referência. O método de calibração utilizado foi o método de comparação direta com o padrão de referência.

Plano de calibração
Este item deve ser recalibrado de acordo com o plano de calibração descrito no item 6.2 do Anexo A da NBR 12658-1 de 2010. O plano de calibração deve ser elaborado pelo usuário do instrumento e deve ser aprovado pelo SENAI de Belo Horizonte.

Responsabilidade e rastreabilidade
Este certificado é válido apenas para o item descrito e não substitui o manual do usuário e o certificado de garantia do fabricante. Este certificado não substitui o certificado de garantia do fabricante.

Notas de referência
Este certificado é válido apenas para o item descrito e não substitui o manual do usuário e o certificado de garantia do fabricante. Este certificado não substitui o certificado de garantia do fabricante.

Informações adicionais de seu lado
IT 1

Assinatura
Assinatura do responsável: **[Assinatura]**
Assinatura do cliente: **[Assinatura]**

Certificado de Ensaio Nº 258746 Página: 20/20

Continuação do Certificado Nº: RBC2-11929-674

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

Resultados

Nível de pressão sonora e frequência

valor nominal	valor medido	tolerância ± (PC 60642) (100)	incerteza de medição	anexo de teste
04	03,84	0,40	0,01	140
100 (M 05)	100,1	10,0	0,3	12

O critério de conformidade definido na norma ISO 9004:2000 estabelece que os desvios, estabelecidos pelas inspeções especiais de medição, não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos no rótulo). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. A norma estabelece requisitos de inspeção máximos para o fabricante de calibração. O Calibro atende aos requisitos.

(fim do resultado)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and interpretations (do not form part of 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. 				

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

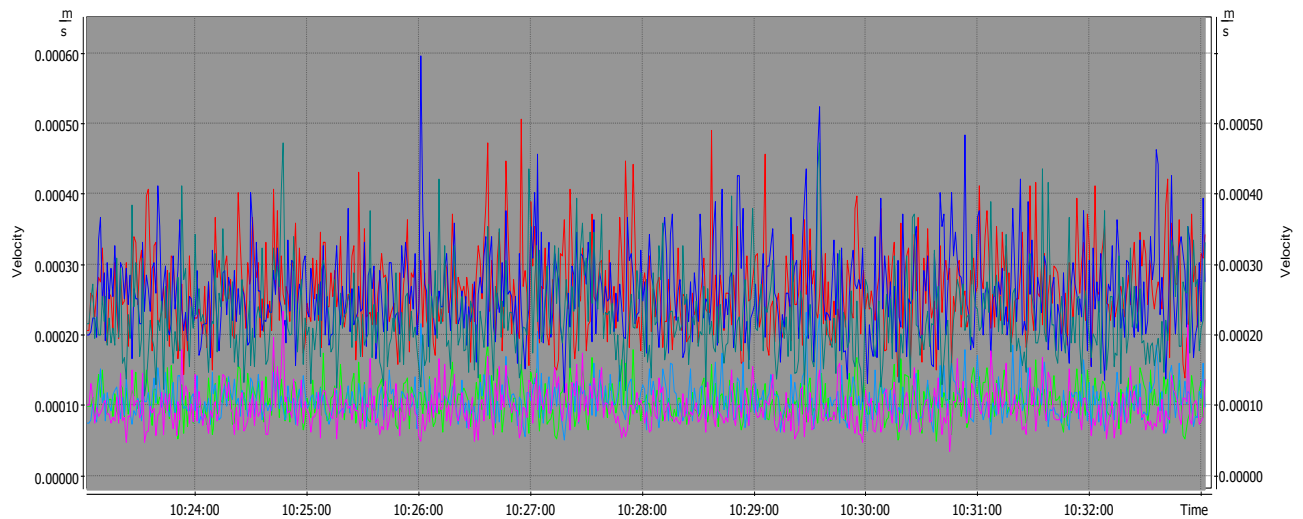
I - GRÁFICOS

PONTO 01

Sem Detonação

Bufe_42 : Logger results

Logger results

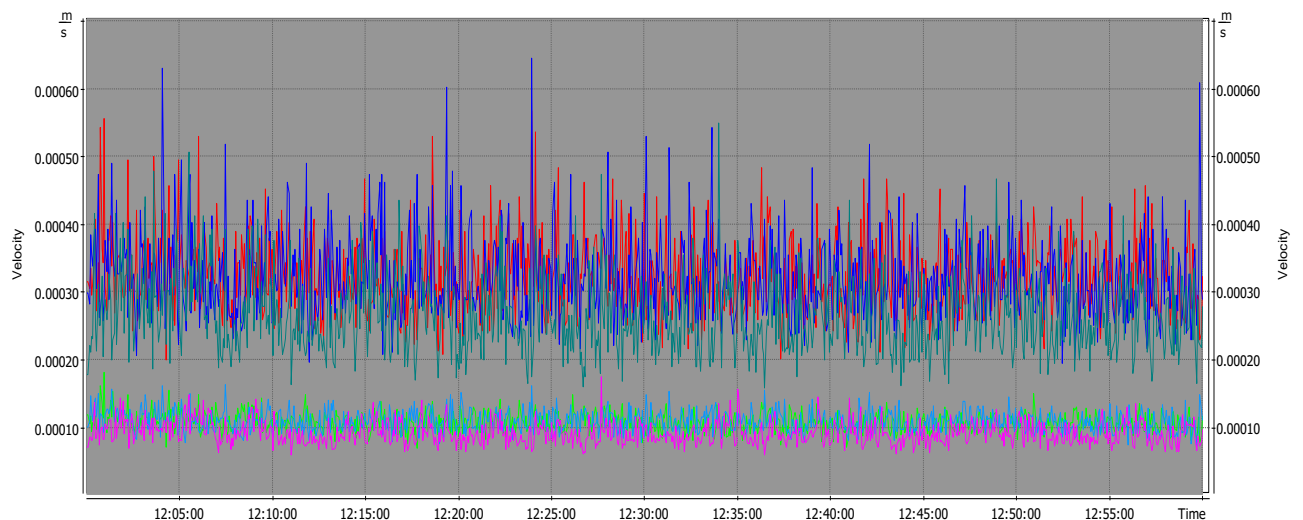


Start	Duration	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]	Peak [m/s]	RMS [m/s]
-	-	Ch1, P1 (Vel3)	Ch1, P1 (Vel3, Lin)	Ch2, P1 (Vel3)	Ch2, P1 (Vel3, Lin)	Ch3, P1 (Vel3)	Ch3, P1 (Vel3, Lin)
Main cursor 05/08/2021 10:33:02	-	0.0003	0.0001	0.0003	0.00010	0.0003	0.0001
Inside blocks 05/08/2021 10:23:02	00:10:00.000	0.0005	0.0001	0.0006	0.0001	0.0005	0.0001

Com Detonação

Bufe_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

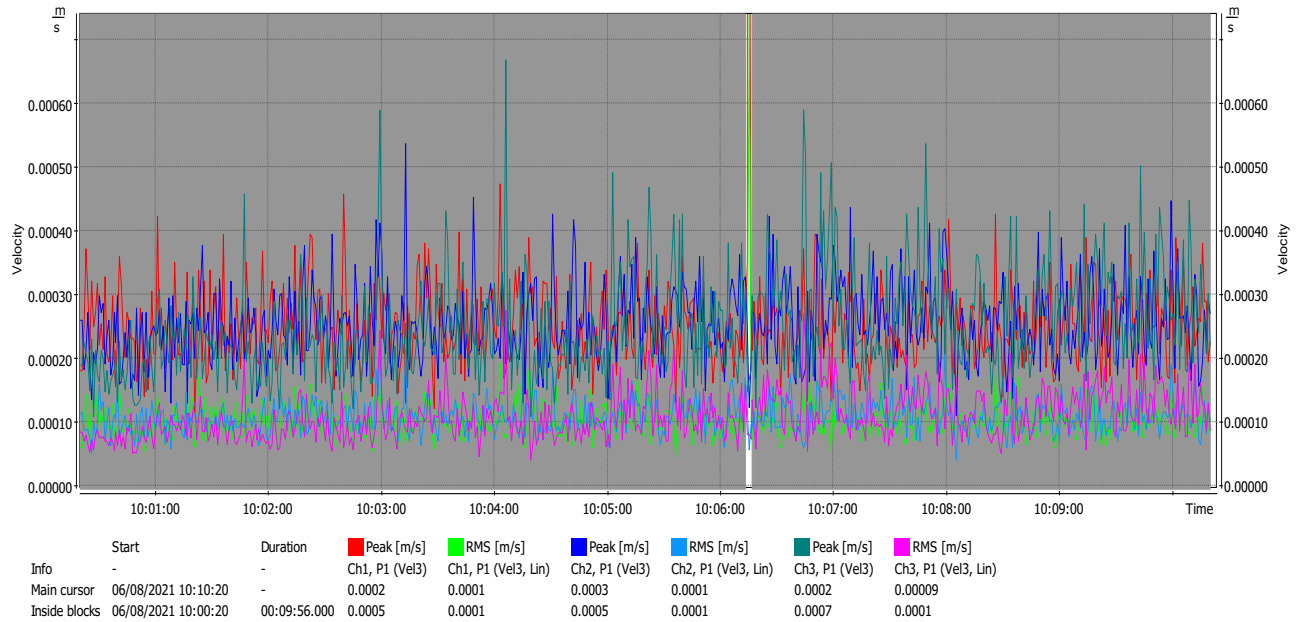
ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 13/22
RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01		

PONTO 02

Sem Detonação

Bufe_45 : Logger results

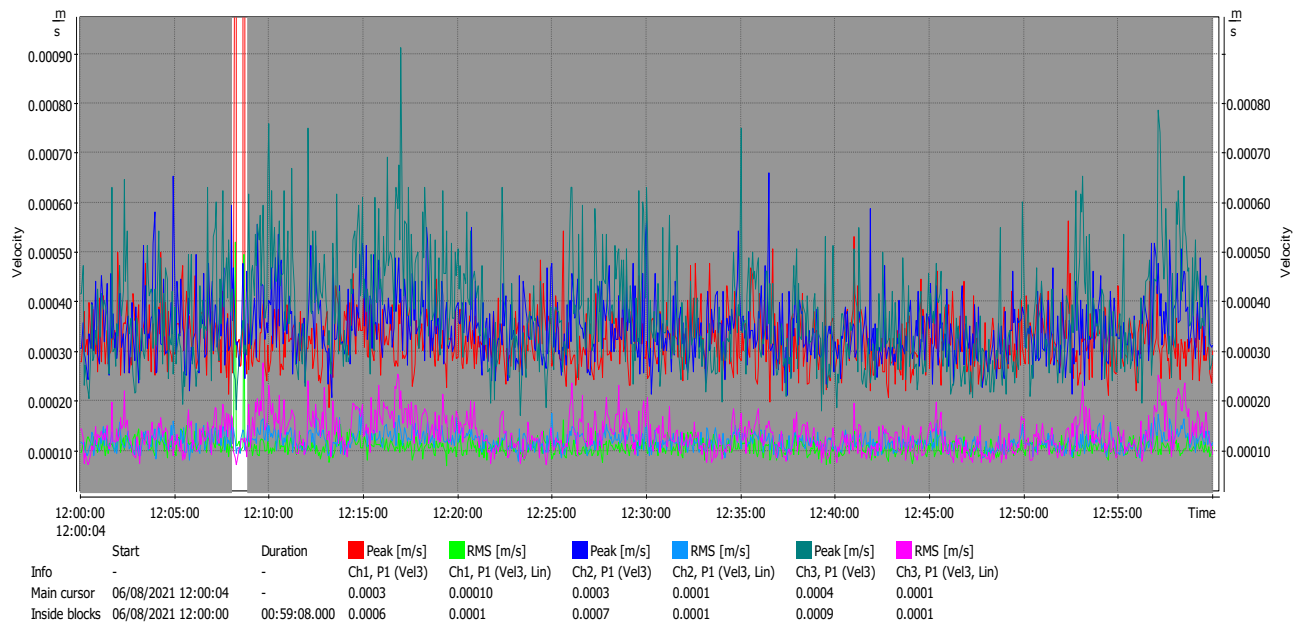
Logger results



Com Detonação

Bufe_46 : Logger results, logger step = 4 s

Logger results, logger step = 4 s



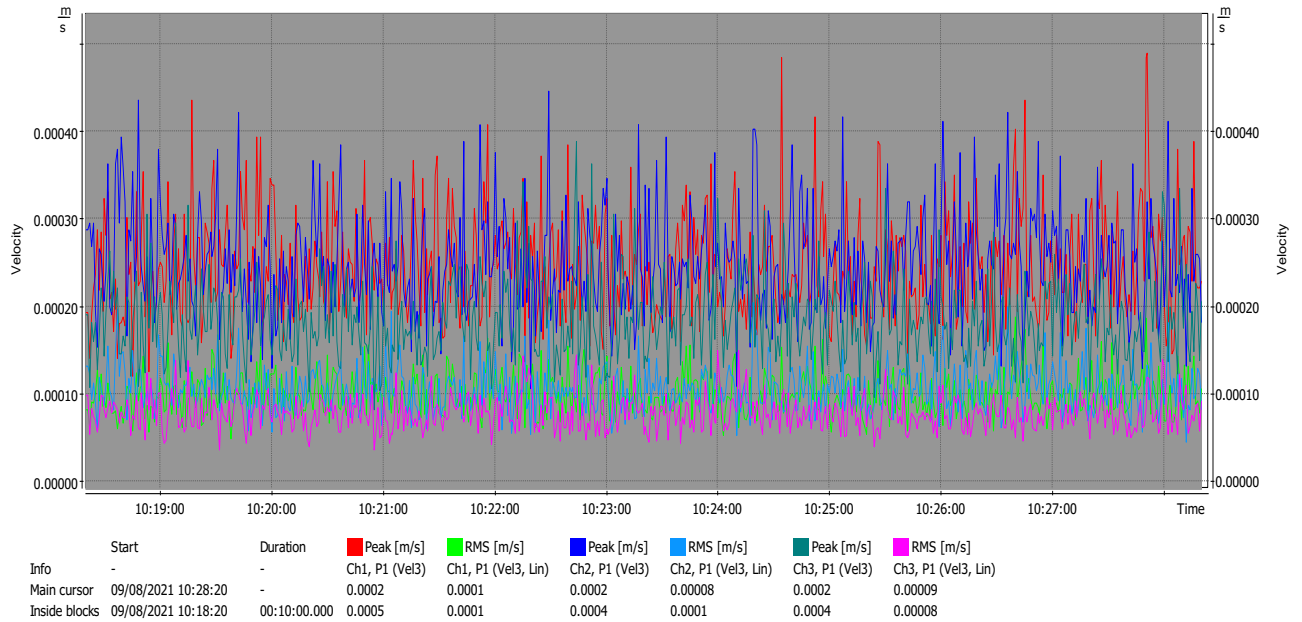
ARCELOR MITTAL – MINA DO ANDRADE	R.T.21297-3 REV00	PÁG. 14/22
RSG-PSG-GEQ-10-47 REV 01		

PONTO 03

Sem Detonação

Bufe_47 : Logger results

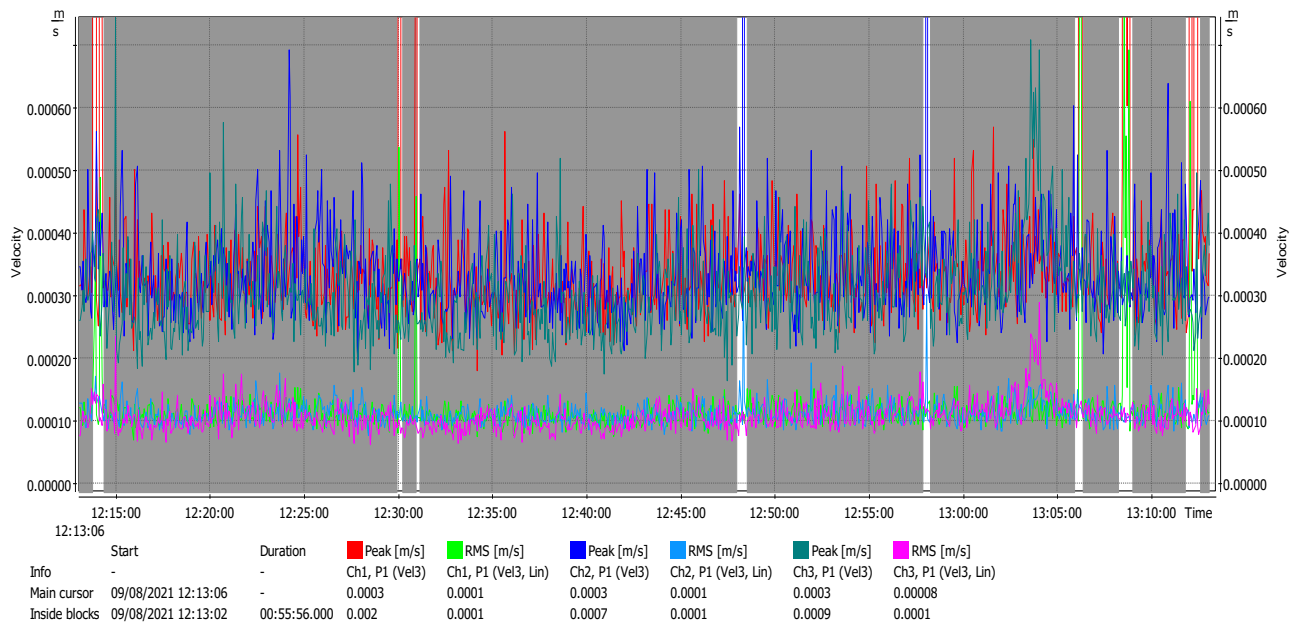
Logger results



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 da Total Safety

Válido até
04 / 03 / 2022
Marcos
Gerente de Qualidade



CAL 9387

**CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
RBC - REDE BRASILEIRA
DE CALIBRAÇÃO.**

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC5-11020-584

1- CLIENTE/ EQUIPAMENTO

Data da calibração: 04/03/2020
Processo: 20130

Nome: Segma Segurança do Trabalho e Meio Ambiente Ltda.
Endereço: Rua David Rabelo, 210 - Jardim São José - Belo Horizonte - MG - CEP: 30820-444

Equipamento:	Medidor de Vibração	Acelerômetro (ACL-1)	Acelerômetro (ACL-2)
Marca:	Svantek	Dytran	Svantek
Modelo:	SVAN 948	3143D1	SV 38
Número de Série:	9368	1420	28090
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 este calibração foi usado um sinal de excitação do tipo: ruído de banda larga e o transdutor colado com diamante na configuração correspondente.

Condições ambientais: Temperatura: 22,0 °C, Umidade Relativa: 46 %. Temperatura média do transdutor 22,0 °C.

Observações gerais:

- 1- Os resultados apresentados referem-se à média dos valores encontrados.
- 2- 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.
- 3- 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.
- 4- 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.
- 5- 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.
- 6- 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 Ensaio 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

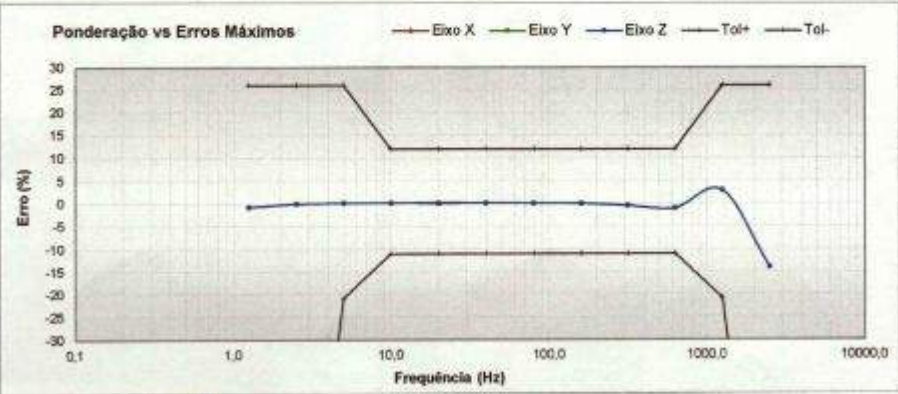
Doc. Conferido
13 / 03 / 2020
Mauro

4- RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

(Teste Elétrico - estímulo de entrada: 950 mV)

Frequência Nominal (Hz)	Erro Eixo X (%)	Erro Eixo Y (%)	Erro Eixo Z (%)	Fator Wh (%)	Erro máximo admissível (%)		Incerteza (%)
					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	0,545	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

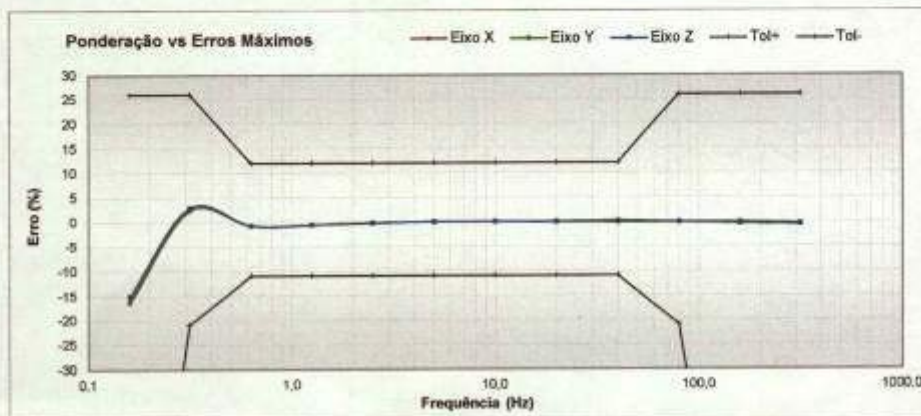
13 / 03 / 2020
Mayra

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBCS-11020-584

4- RESULTADOS DAS MEDIÇÕES


(Teste Elétrico - estímulo de entrada: 650 mV)

Frequência Nominal (Hz)	Ponderação em Frequência Wd / Wk			Fator Wd (%)	Fator Wk (%)	Erro máximo admissível Superior (%)	Erro máximo admissível Inferior (%)	Incerteza (%)
	Erro Eixo X - Wd (%)	Erro Eixo Y - Wd (%)	Erro Eixo Z - Wk (%)					
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	0,459	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	0,190	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	---	---	---	---	---	---	---	---



Executante: 

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 Cgrec/INMETRO DE ACORDO COM A
ABNT NBR ISO/IEC 17025 SOB O NÚMERO 307.

Doc. Conferido
13 / 03 / 2020
Marcos

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBCS-11020-584

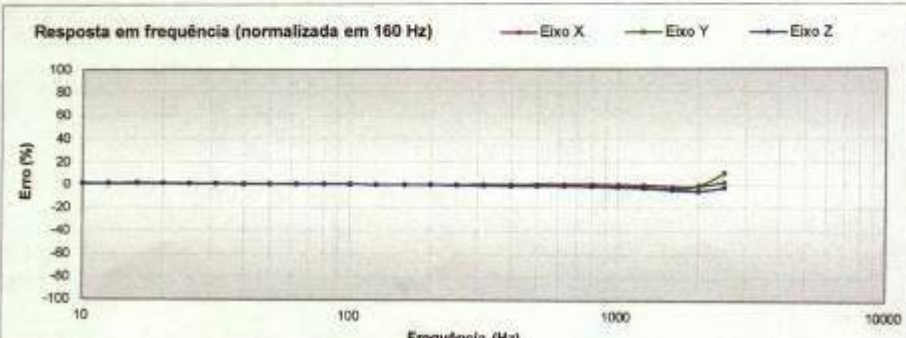
Resposta em Frequência - (Nível de excitação em 160 Hz: 10 m/s²)


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	10,30	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	0,1	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
	160	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)

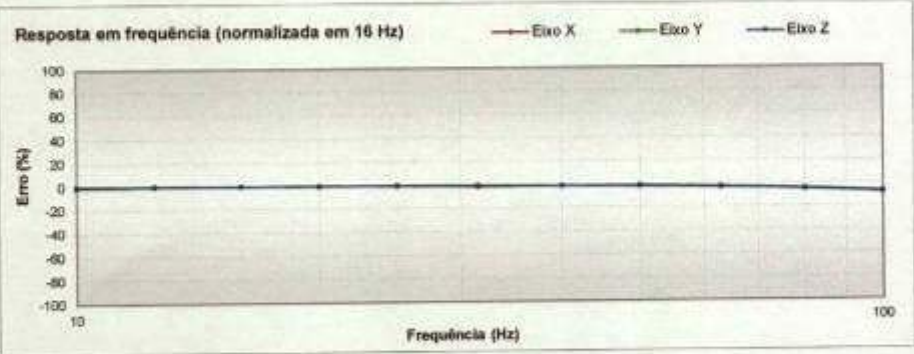
Frequência Nominal (Hz)	Eixo X		Eixo Y		Eixo Z		Incerteza (%)
	Sensibilidade em [mV/(m/s ²)]	Sensibilidade norm. em [%]	Sensibilidade em [mV/(m/s ²)]	Sensibilidade norm. em [%]	Sensibilidade em [mV/(m/s ²)]	Sensibilidade norm. em [%]	
10	97,18	-0,3	98,27	0,5	96,93	-0,4	2,9
12,5	97,27	-0,2	97,53	0,3	97,10	-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	96,36	-1,4	96,90	-1,4	1,5
50	96,05	-1,4	96,44	-1,3	96,22	-2,1	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	89,67	-7,8	90,77	-7,1	89,40	-8,1	1,2
125	...	...	...	...	...	...	...
160	...	...	...	...	...	...	...
200	...	...	...	...	...	...	...
250	...	...	...	...	...	...	...
315	...	...	...	...	...	...	...
400	...	...	...	...	...	...	...
500	...	...	...	...	...	...	...
630	...	...	...	...	...	...	...
800	...	...	...	...	...	...	...
1000	...	...	...	...	...	...	...
1250	...	...	...	...	...	...	...
1600	...	...	...	...	...	...	...
2000	...	...	...	...	...	...	...
2500	...	...	...	...	...	...	...
3150	...	...	...	...	...	...	...
4000	...	...	...	...	...	...	...
5000	...	...	...	...	...	...	...
6300	...	...	...	...	...	...	...
8000	...	...	...	...	...	...	...
10000	...	...	...	...	...	...	...


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/g	16	953,6	957,7	953,9
	80	909,2	914,9	904,4

Resposta em frequência (normalizada em 16 Hz)

— Eixo X — Eixo Y — Eixo Z




Executante: 

Página: 5/6

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. 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/s ²)	Aceleração Medida (m/s ²)	Fundo de Escala	Erro (m/s ²)	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
Maise



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 KASBERGER SILVA
 Título profissional: ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO, ENGENHEIRO MECÂNICO RNP: 1481960225
 Registro: 0430600000050MG

Empresa contratada: **SEGMA ENGENHARIA DE SEGURANCA DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE** Registro: T2736-MG

2. Dados do Contrato
 Contratante: **ARCELORMITTAL BRASIL 7 MINA DO ANDRADE** CPF/CNPJ: 17.489.70119086-00
 Estrada Acesso à Mina do Andrade IP: S/N
 Complemento: Bairro: **JOSE ELCI**
 Cidade: **BELA VISTA DE MINAS** UF: **MG** CEP: 38830000

Contrato: não especificado Celebrado em:
 Valor: **R\$ 6.877,40** Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
 Ação Institucional: Outras

3. Dados da Obra/Serviço
 Estrada Acesso à Mina do Andrade IP: S/N
 Complemento: Bairro: **JOSE ELCI**
 Cidade: **BELA VISTA DE MINAS** UF: **MG** CEP: 38830000
 Data de início: 23/03/2021 Prazo de término: 30/12/2021 Coordenadas Geográficas: 0, 0
 Finalidade: **AMBIENTAL** Código: Não Especificado
 Proprietário: **ARCELORMITTAL BRASIL 7 MINA DO ANDRADE** CPF/CNPJ: 17.489.70119086-00

4. Atividade Técnica
 2025 - Supervisão Quantidade: 1,00 Unidade: 4
 60 - Mensuração « MEIO AMBIENTE » CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL « #7.1.2 - DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

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 1.084/17, CONFEA, institui o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Cartão de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir do 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.084, Confed)

7. Entidade de Classe
 ABEEMEC - Associação de Engenharia Mecânica e Industrial de Minas Gerais

8. Assinaturas
 Declaro ser o(a) responsável pelas informações acima

 RODRIGO KASBERGER SILVA, CPF: 036.615.076-26
 Local: _____ de _____ de _____
 ARCELORMITTAL BRASIL 7 MINA DO ANDRADE - CNPJ: 17.489.70119086-00

9. Informações
 * A ART é válida somente quando emitida, mediante apresentação do comprovante do pagamento da conferência no site do Crea.
 ** O comprovante de pagamento deverá ser apresentado para comprovação da quitação

10. Valor
 Valor da ART: **R\$ 68,78** Registrada em: 24/03/2021 Valor pago: **R\$ 17,74** Número Histórico: 029-029-000

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: http://crea-mg.atac.com.br/publicat_crea-a-dados
 impresso em: 25/03/2021 às 10:32:56 por: jo.188.185.007.179

www.crea-mg.org.br
 Tel: 0312732

crea-mg@crea-mg.org.br
 Fax:



		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

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

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	LOCALIZAÇÃO E ACESSO	5
3.	CONTEXTUALIZAÇÃO	7
4.	ASPECTOS LEGAIS	8
5.	METODOLOGIA	9
5.1	ETAPA PRÉ-CAMPO	9
5.2	ETAPA DE CAMPO (PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA)	10
5.3	ETAPA DE ESCRITÓRIO	14
6.	POTENCIAL ESPELEOLÓGICO	15
6.1	CARACTERIZAÇÃO REGIONAL	15
6.1.1	<i>Clima</i>	15
6.1.2	<i>Vegetação</i>	16
6.1.3	<i>Hidrografia</i>	17
6.1.3.1	Rio Doce	17
6.1.3.2	Rio Piracicaba	18
6.1.3.3	Rio Santa Barbara	19
6.1.4	<i>Geologia</i>	20
6.1.4.1	Estratigrafia	22
6.1.4.2	Correlações Estratigráficas	24
6.1.5	<i>Geomorfologia</i>	25
6.1.6	<i>Hipsometria</i>	26
6.1.7	<i>Pedologia</i>	28
6.1.8	<i>Uso e Ocupação do Solo</i>	31
6.1.9	<i>Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CECAV/CANIE) e Estudos Prévios</i>	32
7.	MAPA DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO	32
8.	CARACTERIZAÇÃO LOCAL	38
9.	DESCRIÇÃO LOCAL	44
10.	DESCRIÇÃO DAS CAVIDADES	58

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

11. CONCLUSÃO.....	68
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
13. ANEXO I – TABELA SÍNTESE DOS DADOS DAS CAVIDADES.....	75
14. ANEXO II - REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FEIÇÕES.....	76

		RELATÓRIO TÉCNICO
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.

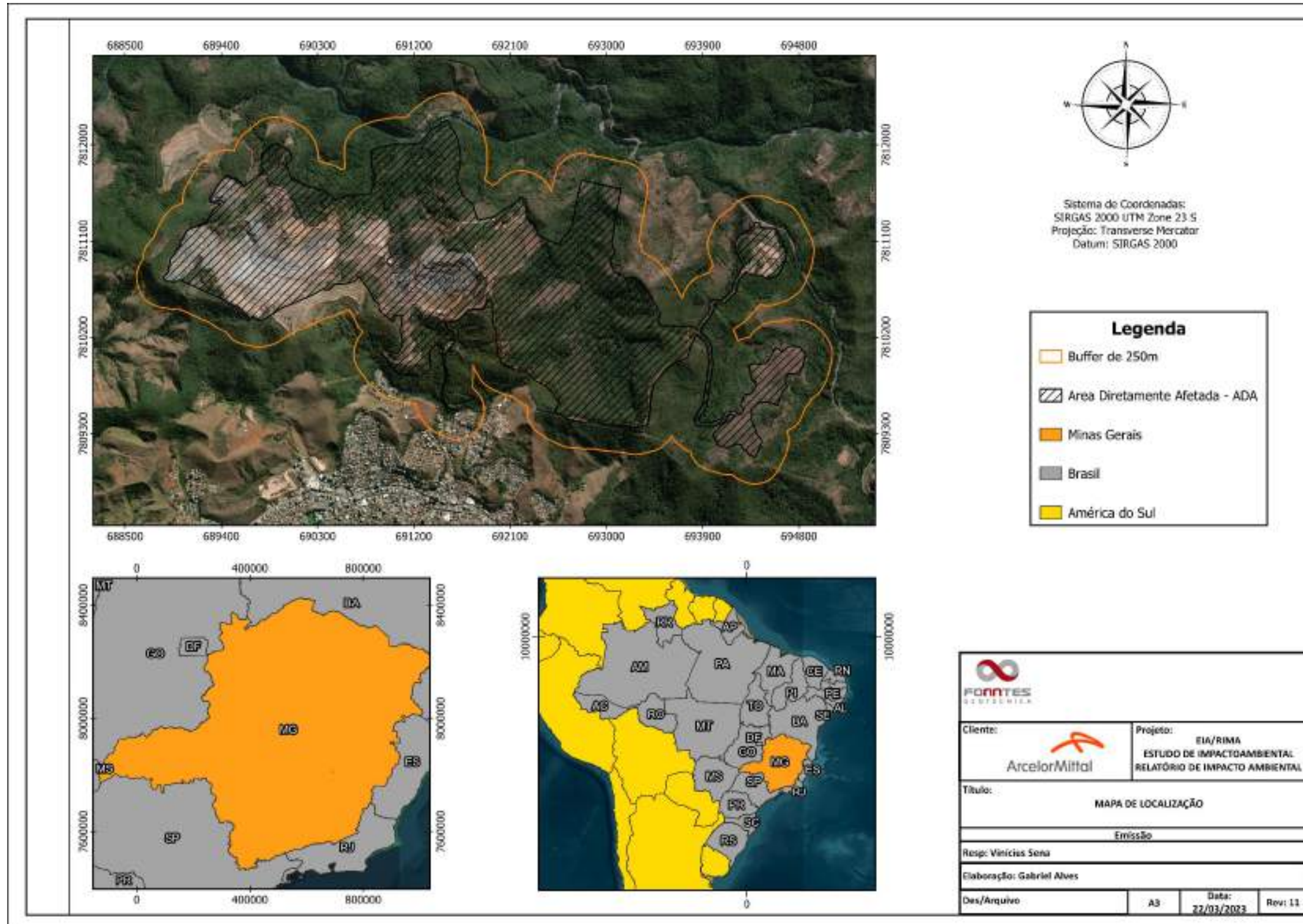
		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

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 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 1342,40 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

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

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 (Geomil Serviços de Mineração, 2018). 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.

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 1342,40 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:

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

- i. Estudos anteriores na área do empreendimento;
- 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

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

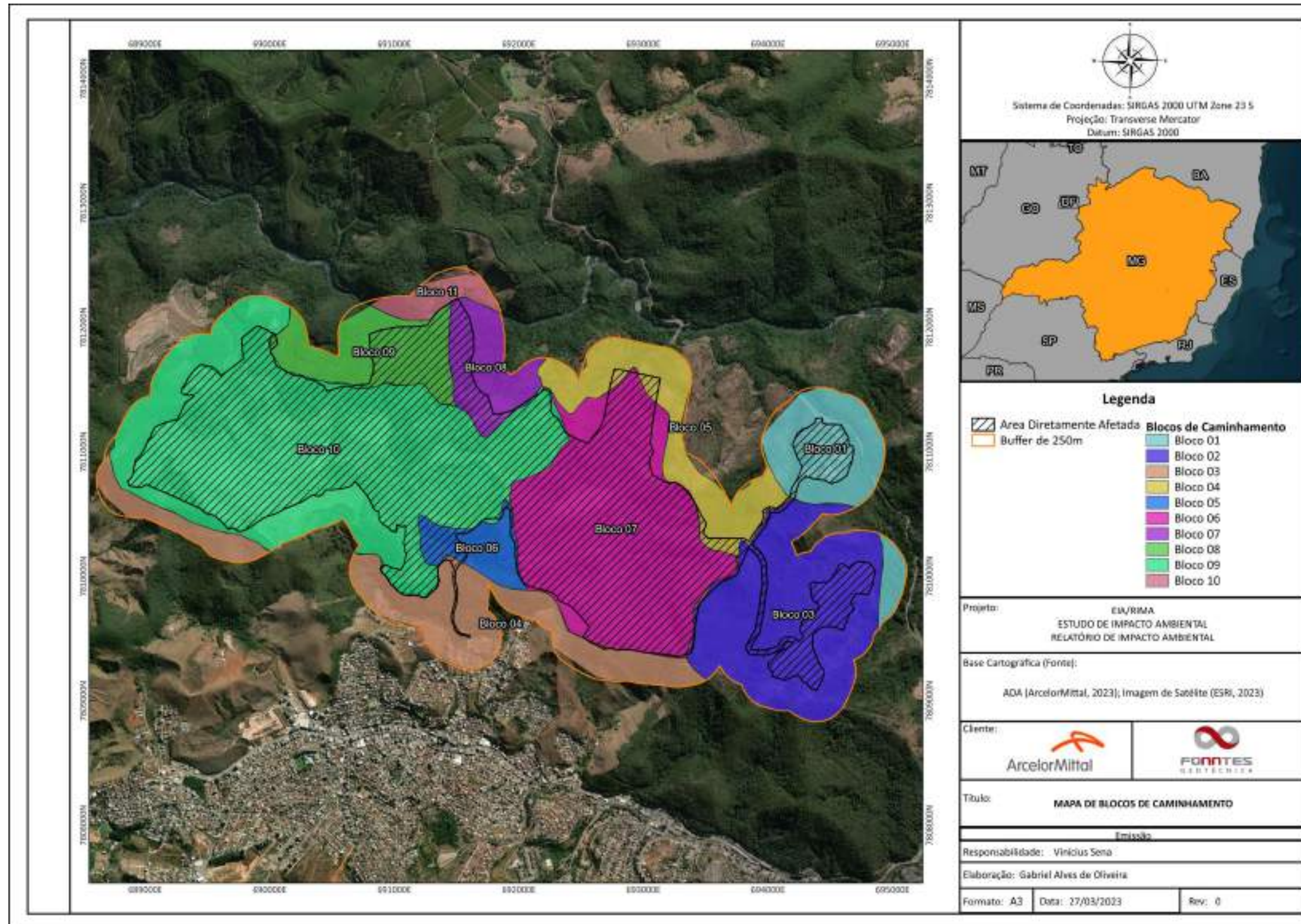
de 2022. As atividades foram realizadas de maneira sistemática para coleta de dados relacionados ao potencial espeleológico, de acordo com a Tabela 1.

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/idades com características fisiográficas, geológicas e geomorfológicas análogas, objetos da prospecção.

		RELATÓRIO TÉCNICO
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”.

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

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.

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.

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

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%. 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).

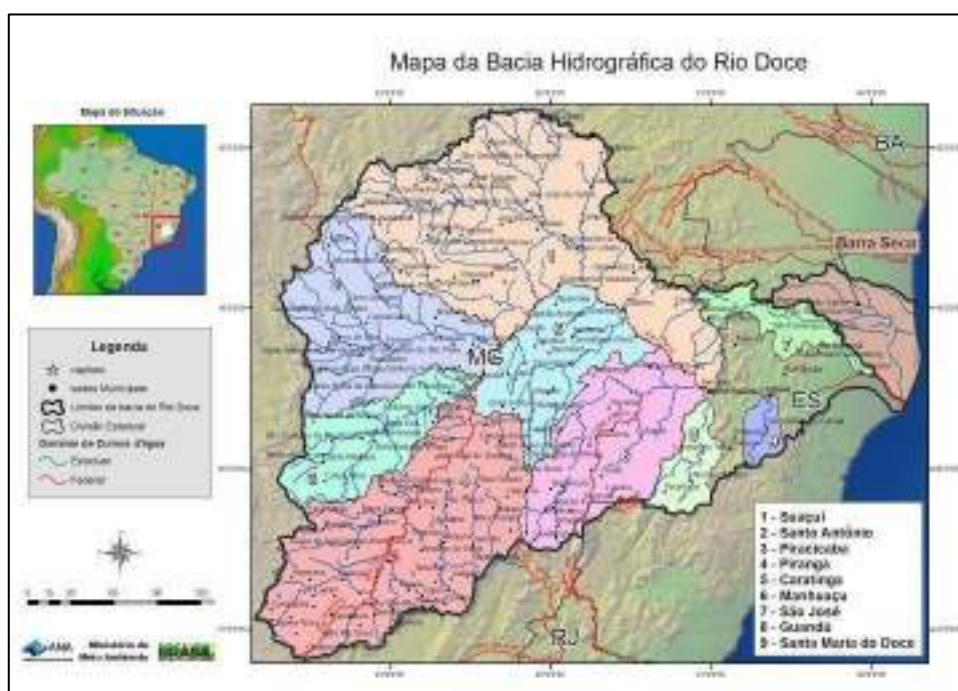
Este Bioma é composto por formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual), e ecossistemas associados (manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2021).

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA
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.

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

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

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 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, Jaguaráçu, 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%.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

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 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).

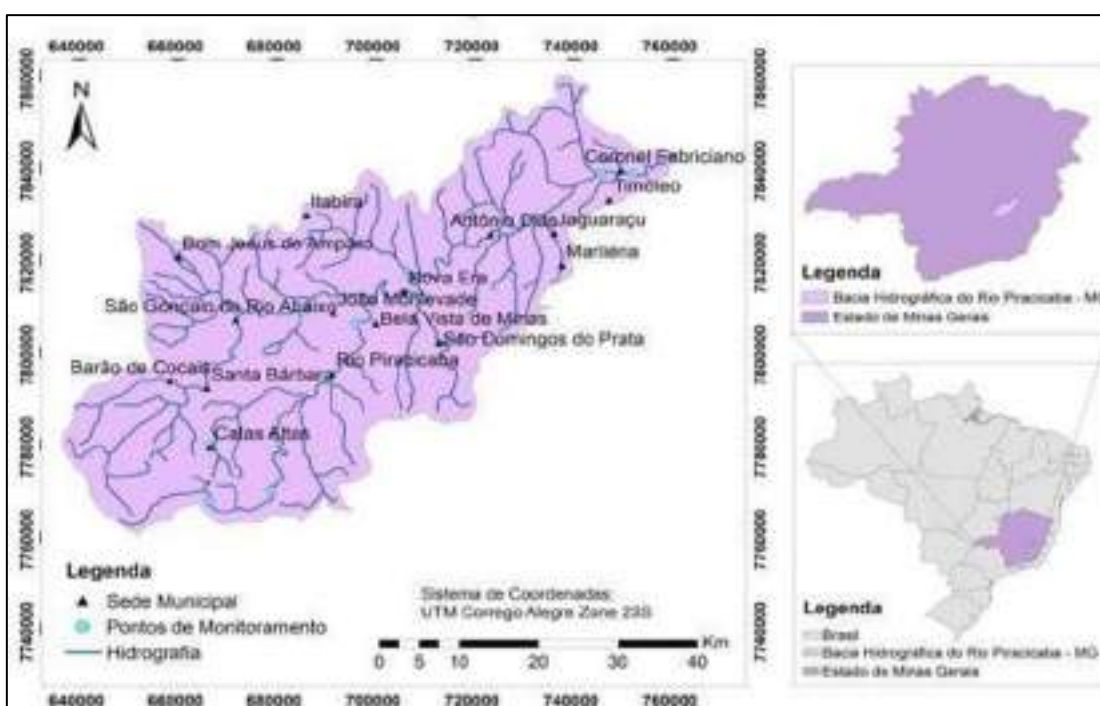


Figura 6-1. Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba, MG. Fonte: VIEIRA, 2017.

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,

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

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

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

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 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 sinclínório homônimo, (Figura 6-3), megaestrutura fora formada por evento tectônico de cunho regional e deformação extensional.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

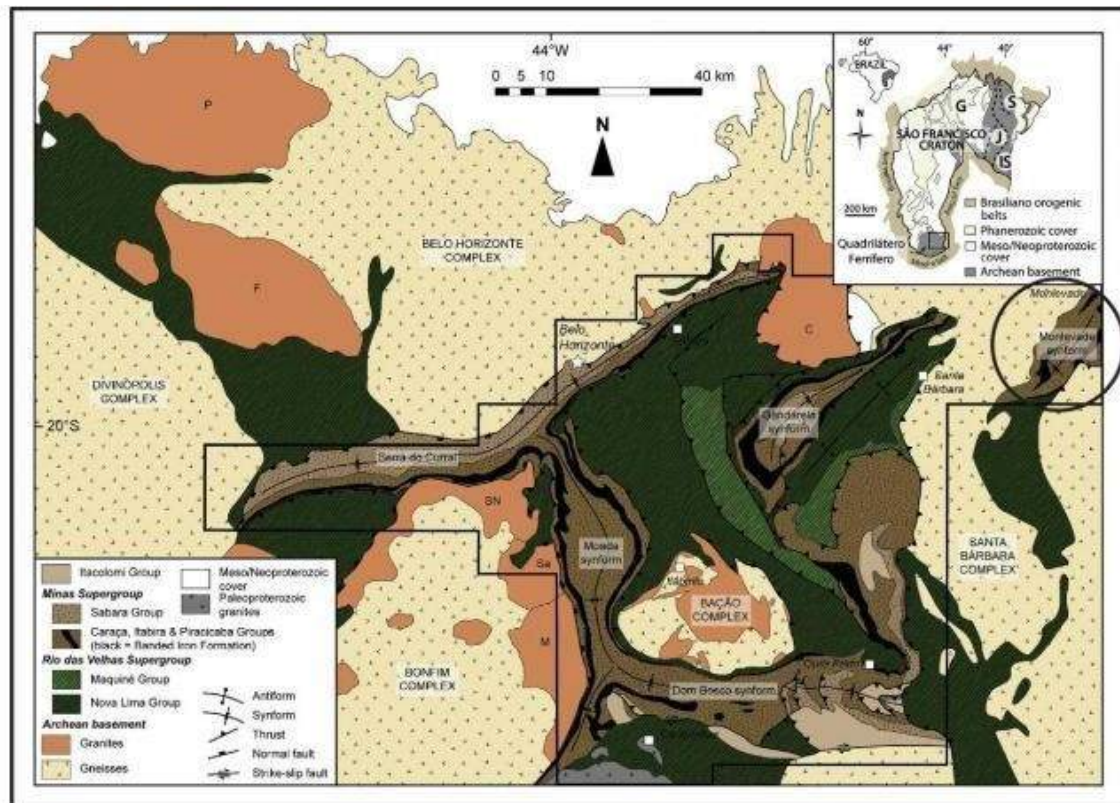


Figura 6-3. Mapa geológico da região do quadrilátero ferrífero. Fonte: Silva & Neto, 2020.

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 “Gnaissé Monlevade”. Posteriormente denominada por

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

Schorcher (1975) de sequência de paragnaisse 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

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

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 specularita) 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

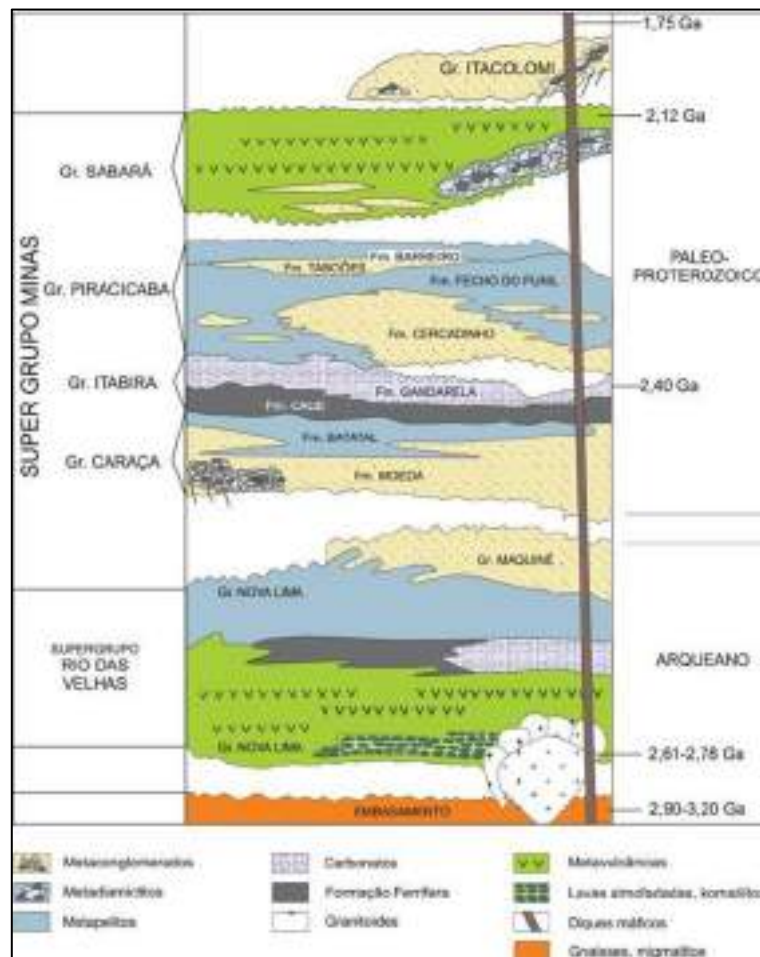


Figura 6-4. Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero. Fonte: Alkmim e Marshak, 1998

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).

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

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

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.

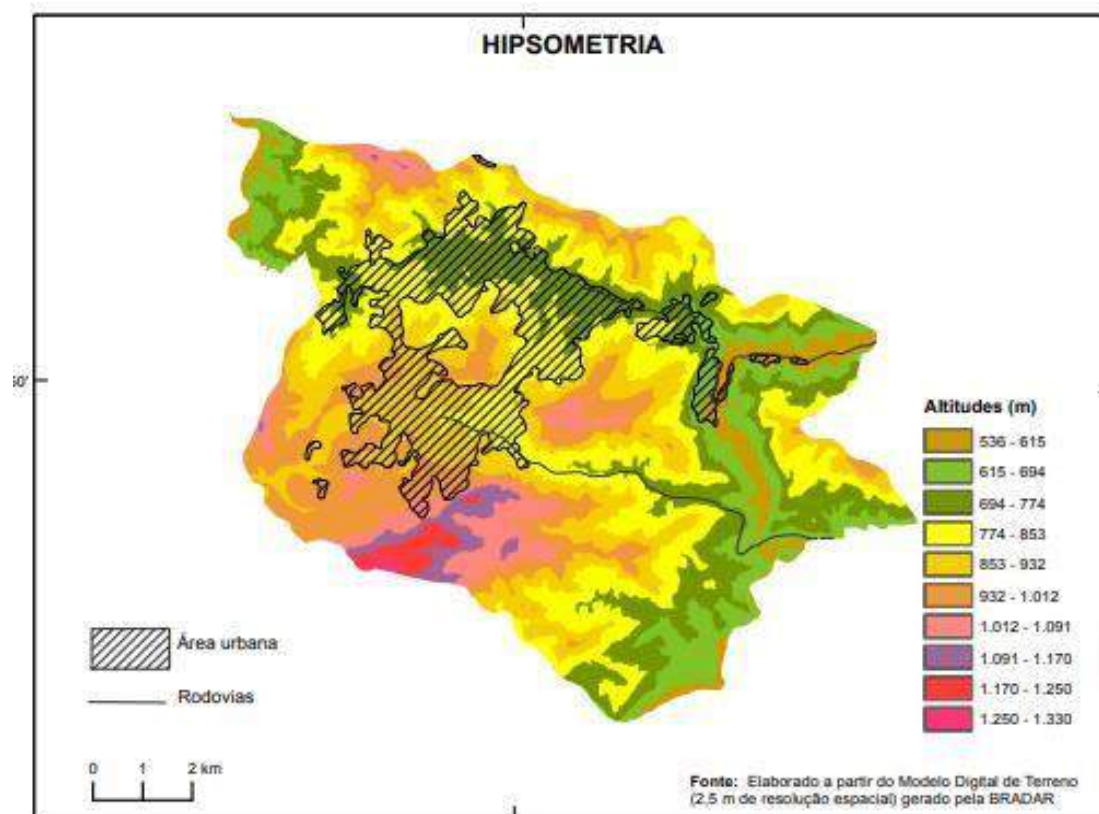
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA


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

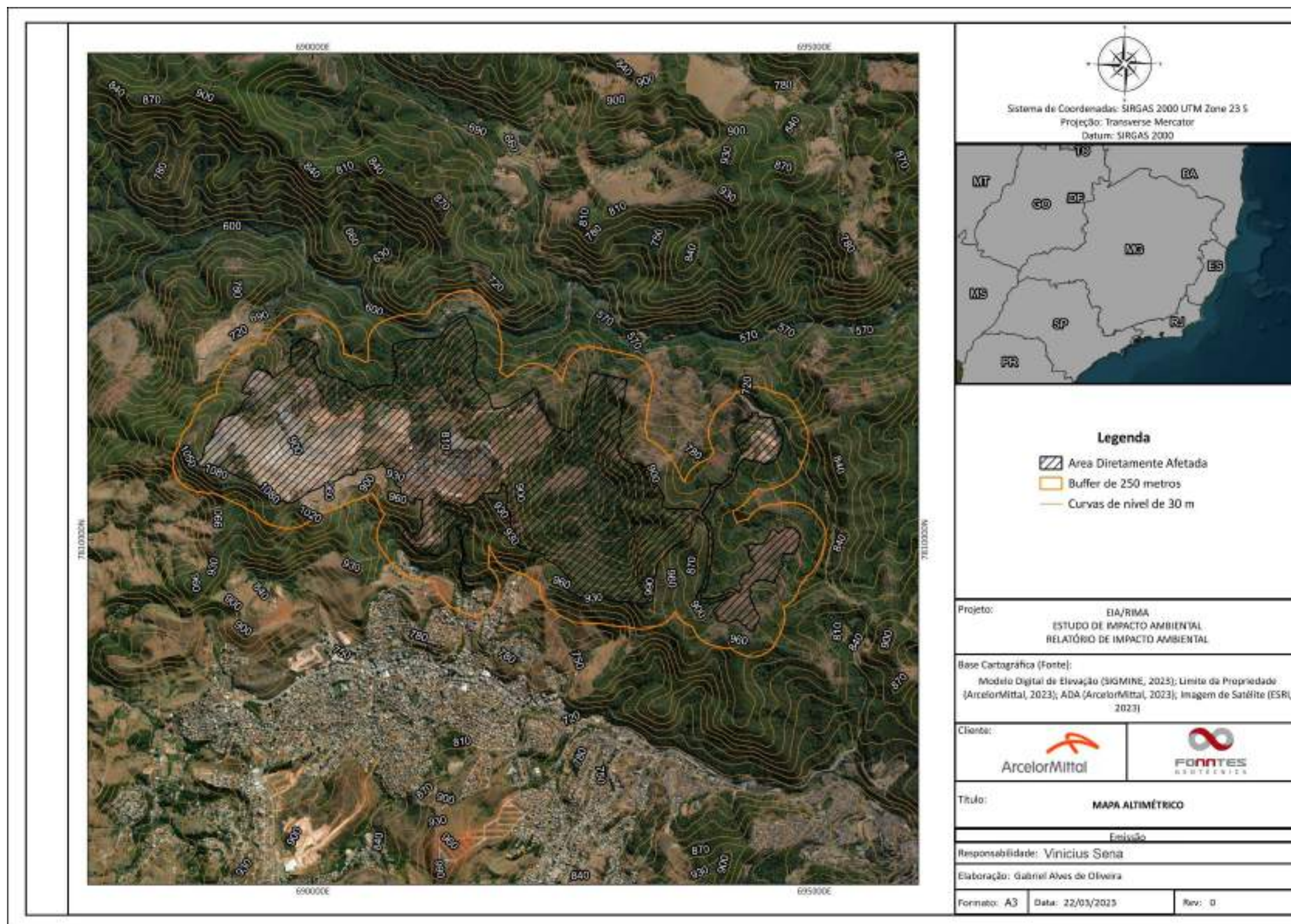
Com base em todos os elementos supracitados gerou-se o Mapa 7-4. Para tal, realizou-se uma análise multicritério utilizando o *software ArcGis* versão 10.8 onde foram atribuídos valores variando de zero a cinco, correspondendo respectivamente à ausência e presença, para os atributos estruturas geológicas, 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.

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

Tabela 2. Classificação de potencial de ocorrência de cavidades por litologia, JANSEN *et al.* (2012).

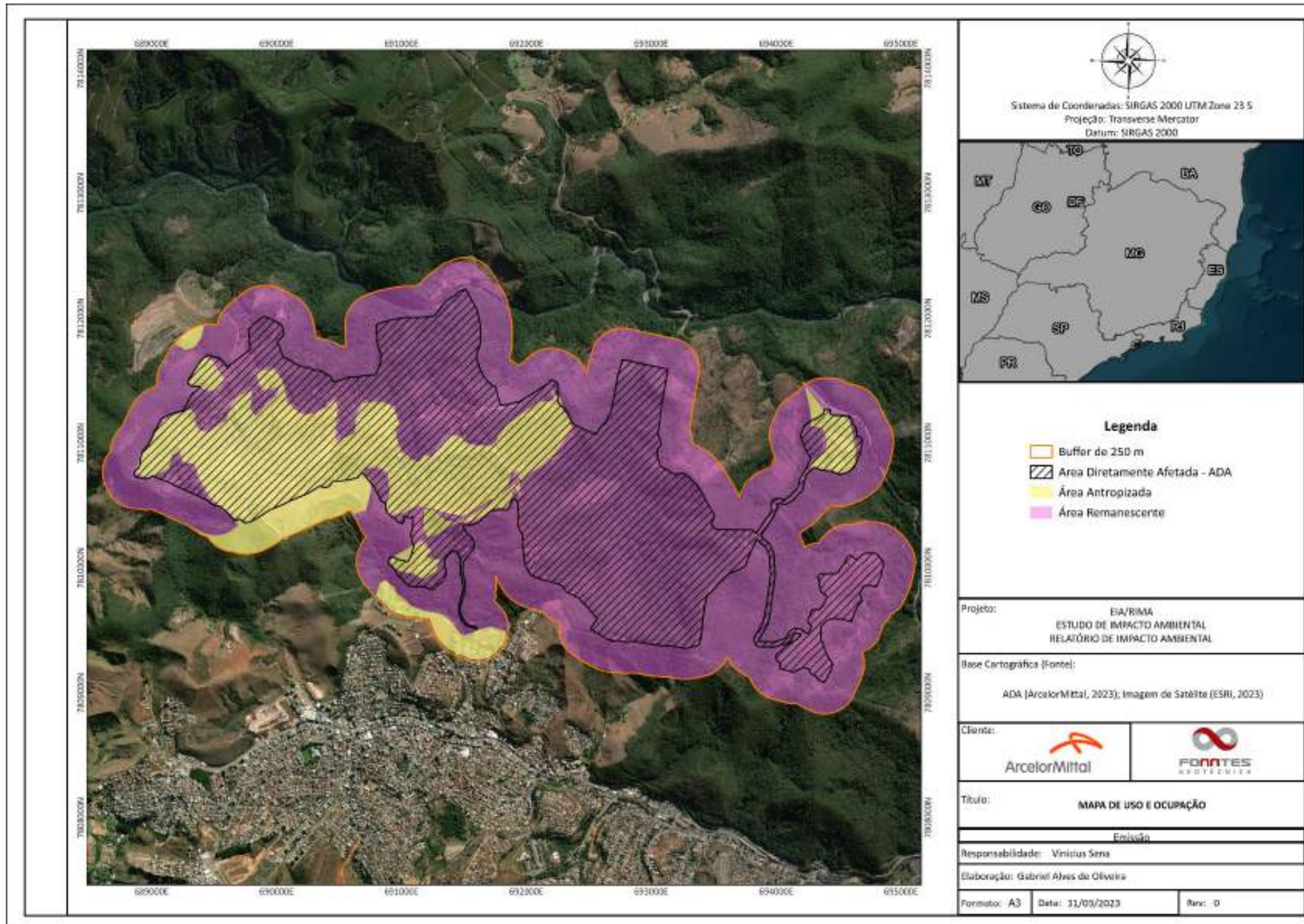
POTENCIAL	LITOTIPOS
Muito alto	Rocha carbonática (calcário, calcarenito, calcirrudito, dolomito e carbonato), evaporito e formação ferrífera (itabirito e jaspilito).
Alto	Calcrete, Calcilutito e Marga.
Médio	Arenito, calcixisto, carbonatito, conglomerado, filito, folhelho, fosforito, grauvaca, mármore, micaxisto, milonito, ortoquartzito, pelito, quartzito, ritmito, rocha calcilicática, silito 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, gnaiss, 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, sillexito, tilito, tonalito, traquito, troctolito, trondhjemitito, tufito, ultramafito e websterito.
Ocorrência improvável	Aluvião, areia, argila, cascalho, lamito, linhito, sedimentos, turfa e tufo.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



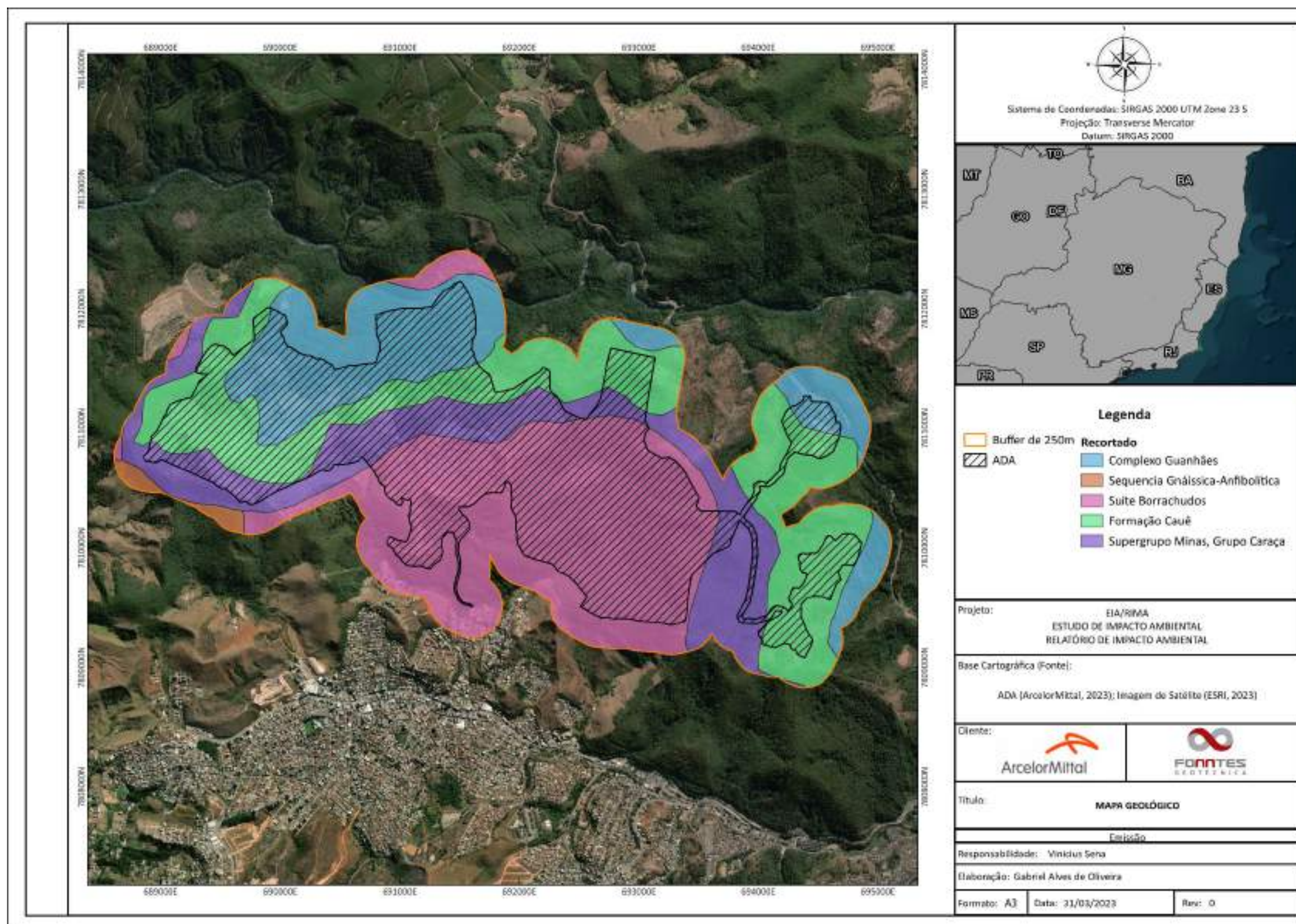
Mapa 7-1 - Mapa Topográfico Local Sobre Imagem Aérea da Área da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA). FONTE: SIGMINE, IBGE

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA



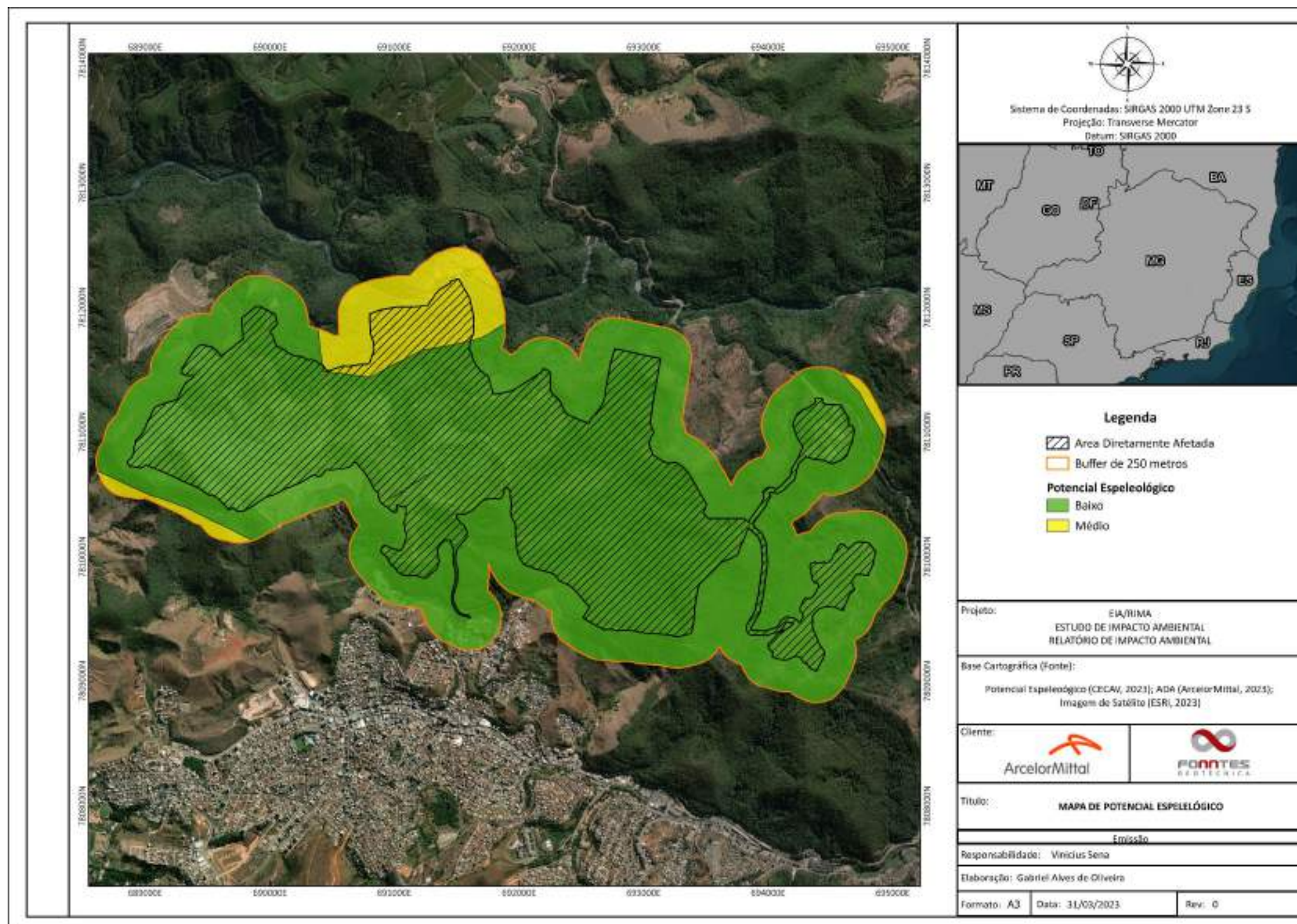
Mapa 7-2 - Mapa de Uso e Ocupação Sobre Imagem Aérea da Área da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA). FONTE: IBGE

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

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

8. CARACTERIZAÇÃO LOCAL

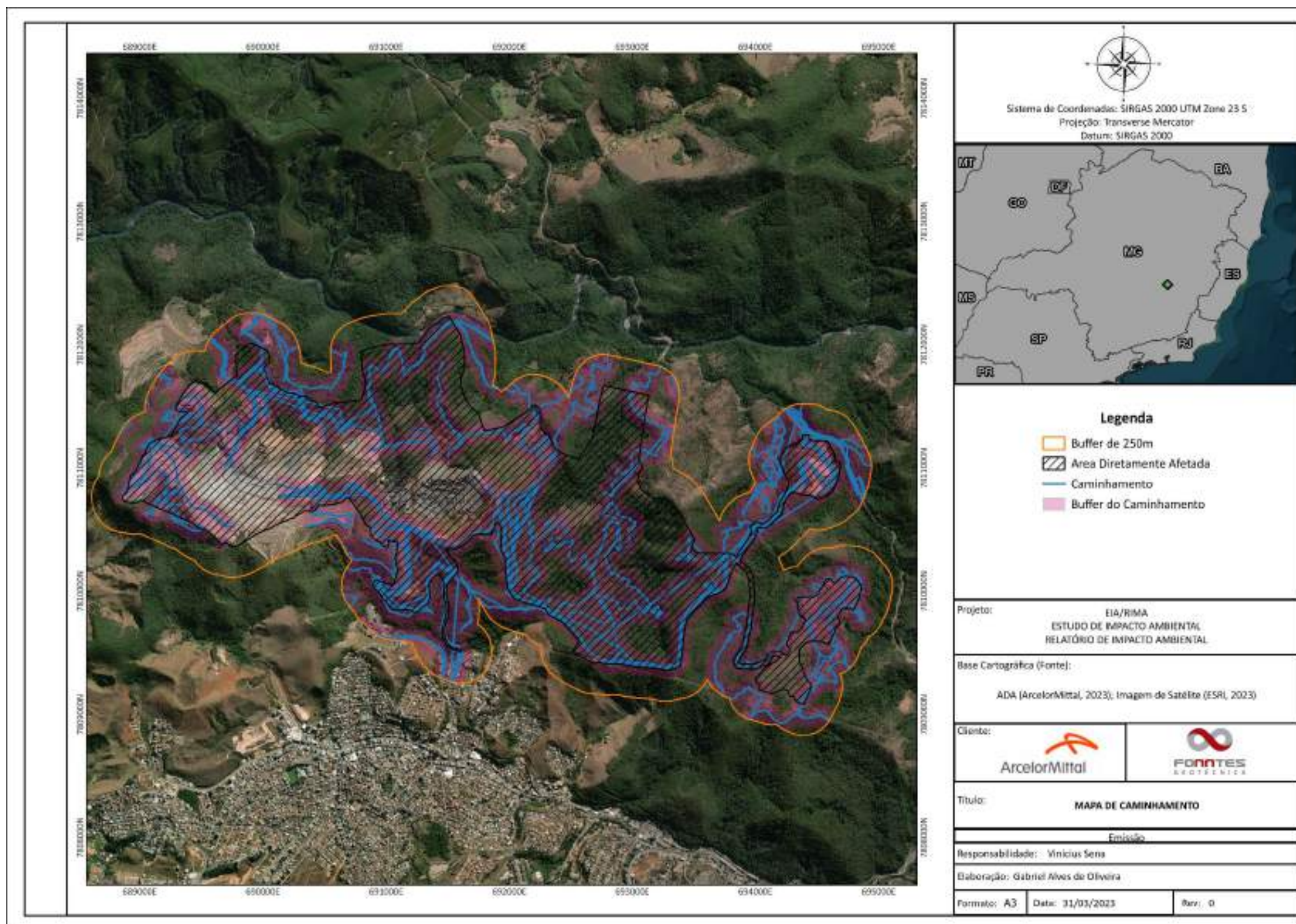
A fim de validar e refinar os dados regionais, foi realizado caminhamentos e coletas de informações por toda ADA e *buffer de 250m* entre os dias 05 a 10 de janeiro de 2022 e entre os dias 24 de janeiro a 02 de fevereiro de 2022. Haja vista que cavidades e feições cársticas podem ocorrer em áreas e litologias atípicas (PILÓ & AULER, 2013).

Foram percorridos 239,98 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: 239,98 km
Densidade de Caminhamento (Distância Total/Área Total): 18,57 km/km²

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

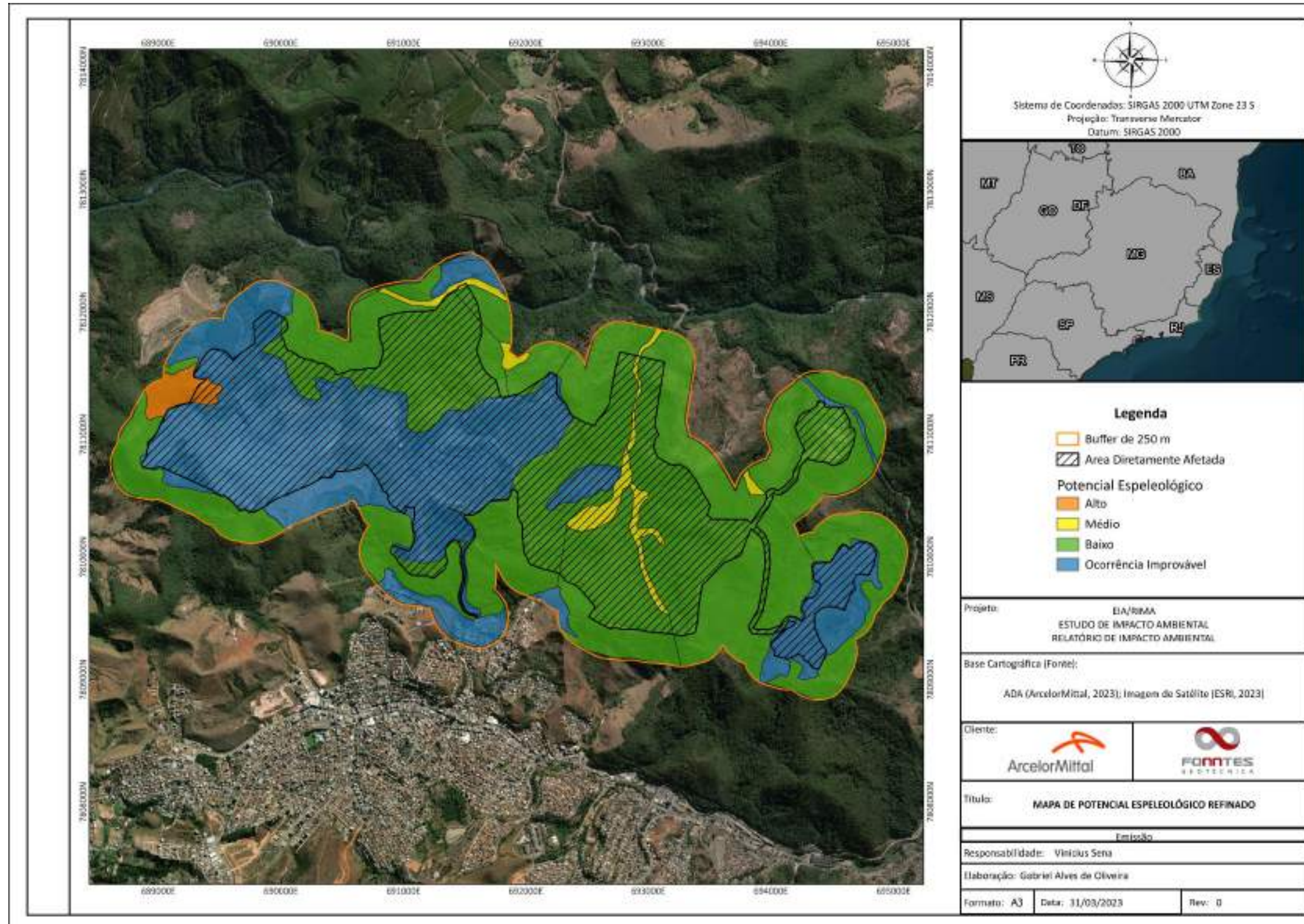


Mapa 8-1 - Mapa de Caminhamento realizado na área da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA)

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

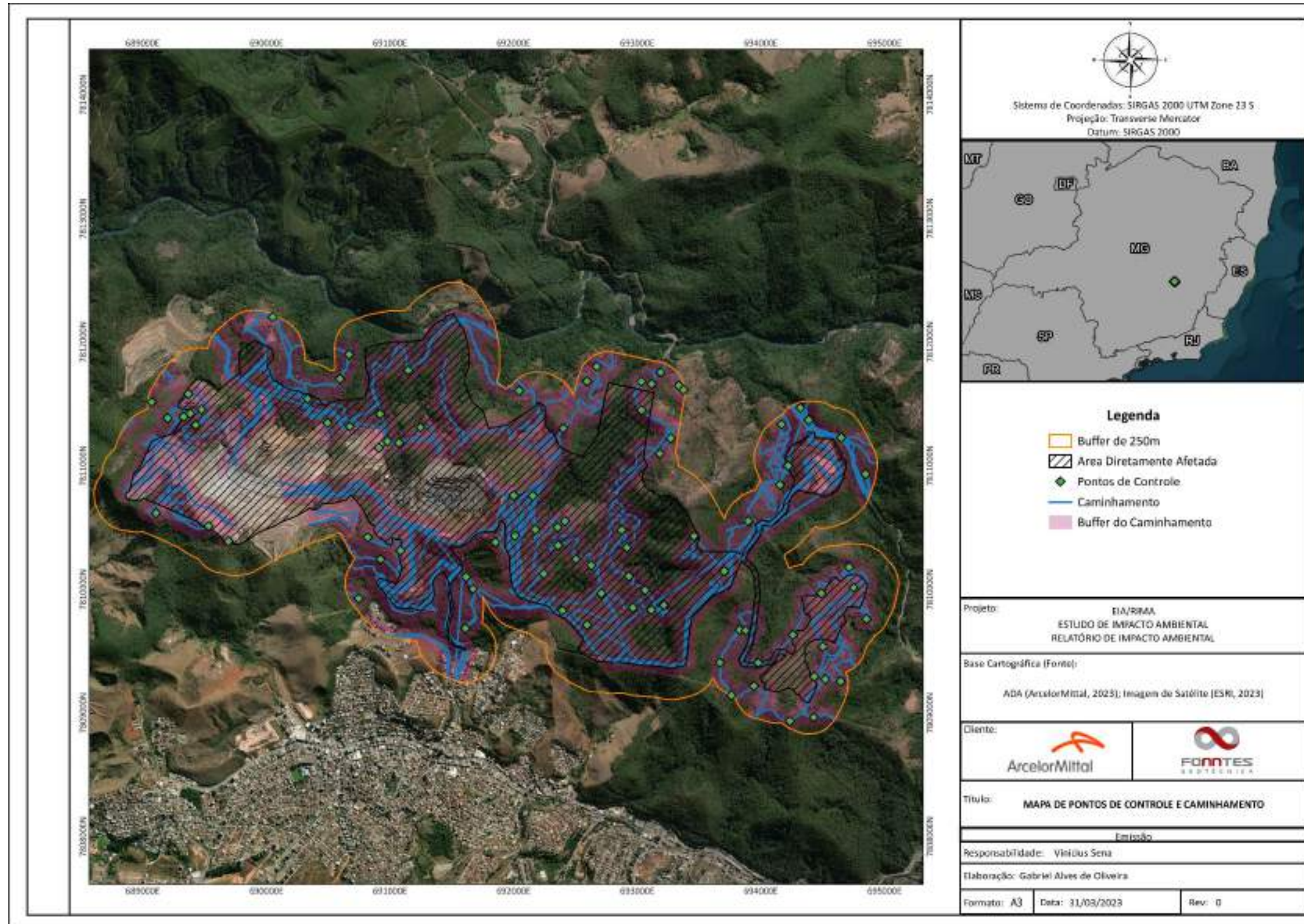
A campanha de prospecção coletou dados locais e realizou um adensamento dos caminhamentos nos locais que apresentaram maiores potenciais para ocorrência de cavidades, a compilação dos dados locais acarretaram o refinamento e confecção do Mapa de Potencial Espeleológico Refinado, (Mapa 8-2), elaborado 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



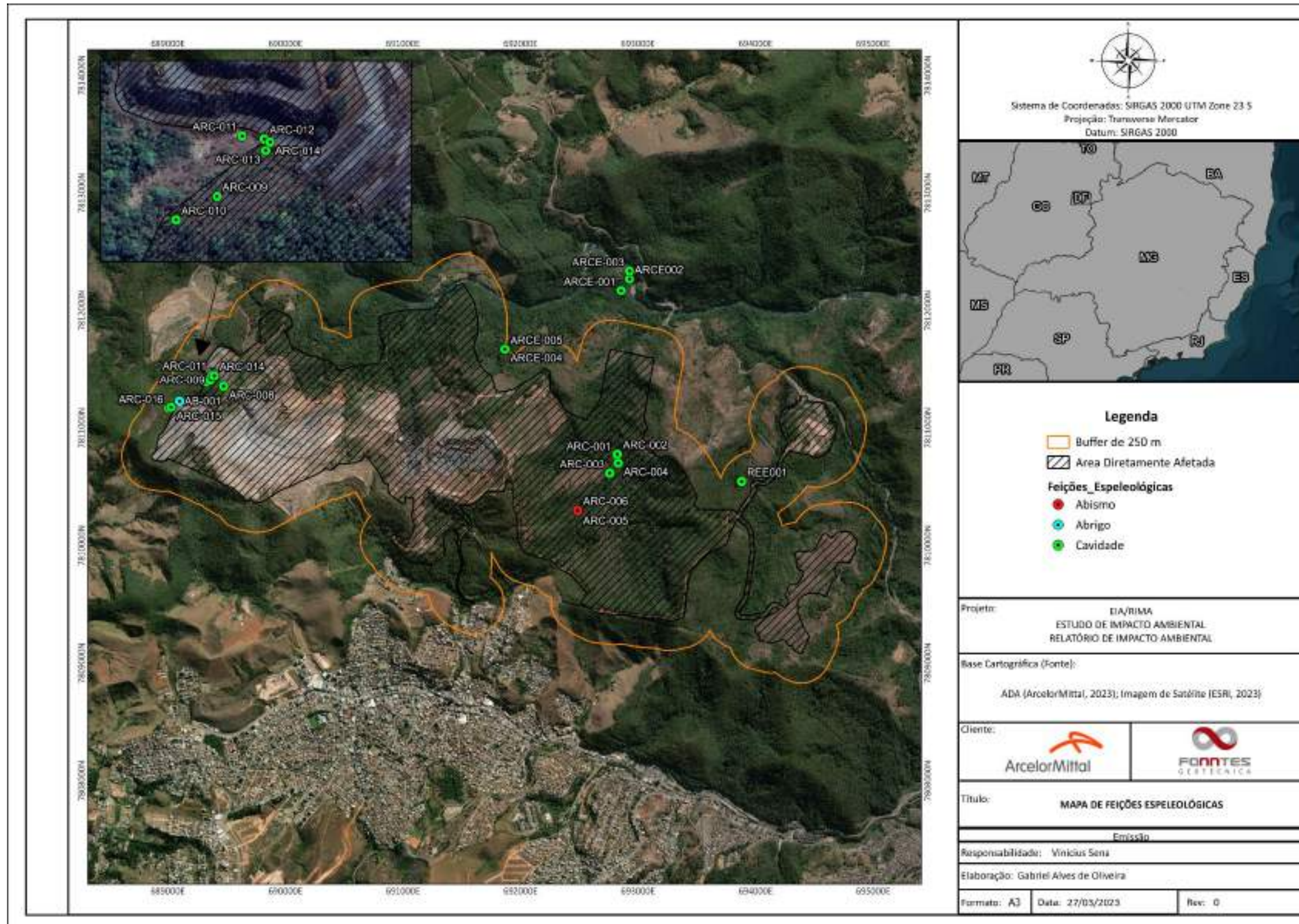
Mapa 8-2 - Mapa de Potencial Espeleológico Refinado da área da Mina do Andrade, ADA acrescida do buffer de 250 metros (AIA)

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)

		RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

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

É importante destacar que para a região há uma predominância de feições hídricas superficiais em detrimento de feições subsuperficiais, com o relevo sendo o controlador

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

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.

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

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

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.

Nas porções centrais é possível observar ambientes com influência antrópica, com a presença de eucaliptos antigos, com remanescentes de vegetação nativa e áreas

	 ArcelorMittal	RELATÓRIO TÉCNICO
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

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.



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 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 gnaisse na porção central da área



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 anfíbolíticos) pertencentes a Formação Cauê, do Grupo Itabira (Figura 9-16).

Os itabiritos na área são descritos como uma intercalação entre níveis silicáticos e níveis 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 couraças ferruginosas, formados por intemperismo e pela pedogênese policíclica em

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

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):

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

- i. 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.
- 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

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

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).

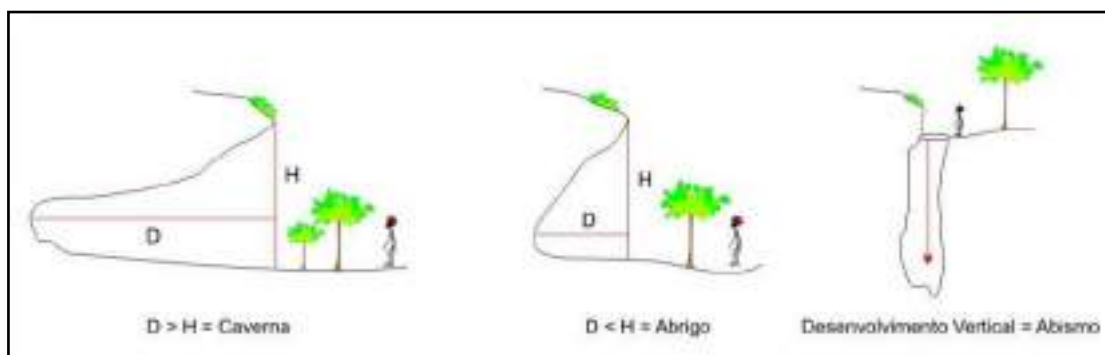


Figura 10-1 - Diferença entre caverna, abrigo e abismo (Fonte: Adaptado de Linhares, 2006)

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 típica 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 metamorfozizada. 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 Gnaiss:** 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.

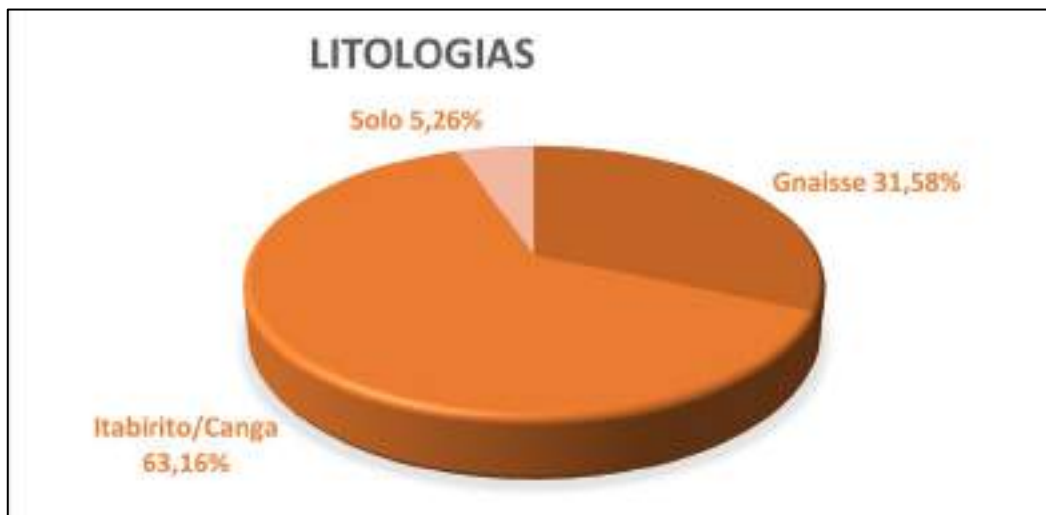
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA


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.

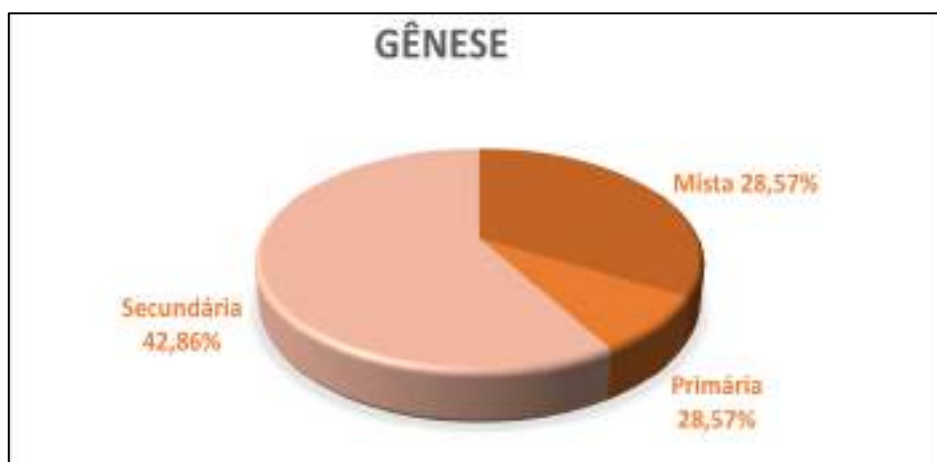


Gráfico 10-4 - Gráfico genético para cavidades alocadas em rochas ferríferas

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 plasmas hematíticos ou goethíticos, preenchendo os vazios resultantes (Rosiere e Chemale, 2001). Infere-se que estes plasmas 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
PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA		

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 1342,40hectares.

Foram percorridos um total de 380,942 km dos quais 239,92 km foram efetivamente na área de estudo, com uma densidade de caminhamento de 18,57km/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.

		RELATÓRIO TÉCNICO
<p style="text-align: center;">PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA</p>		

A área apresenta características de antropização com remanescente de vegetação nativa ou áreas reflorestadas. As principais atividades são a mineração, silvicultura e 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: dezanove (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.

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

- 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

		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



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 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 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.





Certificado de Ensaio Nº 253098

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 5 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 / $\mu\text{S}/\text{cm}-1$	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 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 084, Faixa 429 - 101, Jd. Boa Vista - Belo Horizonte - MG - CEP: 31275-800. CRQ: 01179-083 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - Fone: (31) 3489-2100 - E-mail: crq@fiemg.com.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, nº 59, Jd. Alvorada, Belo Horizonte, MG, CEP: 30810-240					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Telefone: 31 991426503 E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 Categoria: Bacharel em Química Cód. Prof.: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, Belo Horizonte, MG, CEP: 31035-536					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Telefone: 31 3489-2257 E-mail: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918 Categoria: 0377370000533 Cód. Prof.: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, Belo Horizonte, MG, CEP: 31035-536					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG 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 Natureza: CONFIDENCIAL Tipo de Contrato: 7 Data do Serviço/Validade: 01/08/2020 Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço on-line					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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 / 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 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 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.





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 / µS/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 / 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 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 (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 253099

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Rua São Paulo, 429 - 101º andar - SA. BARROSA - Belo Horizonte - Minas Gerais - CEP: 31035-536</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		CPF: 84700840825	
Grado: Bacharel em Química		Título: CONTRATANTE		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço da Empresa: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		CPF: 03773700005353	
Grado: 03773700005353		Título: CONTRATANTE		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 31 3489-2257	
CEP: 31035-536		Número: 31 3489-2257		CPF: 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		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7	
Data de Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					



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 / 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.*





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 oxi-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.





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: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									



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 / 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 Perrou 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 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											
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola											
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240		
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br				
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825				
CONTRATANTE											
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial											
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536		
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br				
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira											
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal	25	31035-536		
26	Belo Horizonte			27	31 3489-2257	28	31035-536				
29	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	Confidencial: CONFIDENCIAL		32	Tipo de Contrato: 7		33	Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020	
ASSINATURAS											
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.											
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA											
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL											
<i>Luciano</i> CONTRATANTE											
<i>Luciano de Azevedo Pereira</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia											
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.											
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69											



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 Perrou 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 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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br
08	002100905	09	Bacharel em Química	10	84700840825
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	Horto Florestal
14	Belo Horizonte			17	31035-536
15	16918	18	31 3489-2257	19	zviola@fiemg.com.br
20	03773700008353	21	03773700008353	22	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			28	Horto Florestal
26	31 3489-2257			29	31035-536
30	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
31	R\$2.000.000,00		32	CONFIDENCIAL	
33	7		34	01/08/2020	
35	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao arquivo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

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 / 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 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 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 / $\mu\text{S}/\text{cm}-1$	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.





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 SCL Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 31º - 31132-900 - Fone: (31) 3275-8801 - CEP: 31132-002 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - C.A.B. nº 014.910-01 - V.º 1111 - 11/12/1996 - 01/05/2016		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, nº 59, Jd Alvorada, CEP 30810-240, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 Categoria: Bacharel em Química Matrícula: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, CEP 31035-536, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918 Categoria: 03773700005353 Matrícula: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, CEP 31035-536, Belo Horizonte, MG, Brasil.					
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 Natureza: CONFIDENCIAL Tipo de Contrato: 7 Data do Serviço / Fim: 01/08/2020 Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas. <i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Campos CETEC					
<i>Luciano</i> Contratante José Luciano de Azeiteiro Gerente de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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 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 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 oxidação-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.





Certificado de Ensaio Nº 253104

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 6 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 nº 712 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 Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - Belo Horizonte - Minas Gerais - CEP: 31035-536		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 31 991426503		Registro em CRQ: 002100905	
Nome do Contratante: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		Endereço do Contratante: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte	
CEP: 16918		UF: MG		Inscrição Profissional: 31 3489-2257	
Registro em CRQ: 03773700005353		Qualificação Profissional: Bacharel em Química		Situação Profissional: CONTRATANTE	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Inscrição Profissional: 31 3489-2257		Registro em CRQ: 03773700005353	
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		Natureza do Serviço: CONFIDENCIAL		Prazo do Serviço: 24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFISSIONAL RESPONSÁVEL					
José Luciano de Azeiteiro CONTRATANTE					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					



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 / 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 Perrou 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 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.





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		Telefone: 31 991426503	
Nome: Jd Alvorada		Cidade: Jd Alvorada		UF: MG	
CEP: 30810-240		Número: 31 94700840825		Telefone: 31 94700840825	
E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Bacharel em Química CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 31 3489-2257	
CEP: 16918		Número: 03773700008353		Telefone: 31 3489-2257	
E-mail: zviola@fiemg.com.br		Código Fiscal: Não aplicável			
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 31 3489-2257	
CEP: 31035-536		Número: 31 3489-2257			
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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					



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 / 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 Perrou 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 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.





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: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		CPF: 031790008353	
Grado: Bacharel em Química		Curso: Bacharel em Química		Registro Profissional: 04700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		CPF: 03773700008353	
Grado: Não aplicável		Curso: Não aplicável		Registro Profissional: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 31 3489-2257	
CEP: 31035-536		Grado: Não aplicável		Curso: 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					
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Início do Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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 / 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 Perrou 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 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.





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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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 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 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.





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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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 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 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 / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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.



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 / 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 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*.



Certificado de Ensaio Nº 253963

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Paulo, 439 - 101º andar - Ed. Copacabana - 301 - 2011-2070-0000 Fone: (31) 3275-8801 - CEP: 30119-082 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - C.A.S. 010.910-01 - V. 19/11 - 2148/11/000 010 01		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço do Profissional: Rua Flor da Cachoeira					
Cidade: Belo Horizonte					
UF: MG					
Inscrição Profissional: 31 991426503					
E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905					
Título Profissional: Bacharel em Química					
CPF: 84700840625					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço da Contratante: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte					
UF: MG					
Inscrição: 31 3489-2257					
E-mail: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918					
CPF: 03773700005353					
Cidade: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte					
UF: MG					
Inscrição: 31 3489-2257					
E-mail: 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					
Natureza: CONFIDENCIAL					
Tipos de Contrato: 7					
Data do Serviço / Data: 01/08/2020					
Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 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 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 / 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 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.





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 Paulo, 439 - 101º andar - Ed. Copacabana - 30131-000 Belo Horizonte - MG - Brasil CEP: 30131-000		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço do Profissional		Cidade		UF	
Rua Flor da Cachoeira		Belo Horizonte		MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional		CPF	
002100905		31 991426503		11 84700840625	
Cargo: Bacharel em Química					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço da Contratante		Cidade		UF	
Av. José Cândido da Silveira		Belo Horizonte		MG	
CEP: 16918		Inscrição Profissional		CPF	
16918		31 3489-2257		21 03773700005353	
Cargo: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade		UF		CEP	
Belo Horizonte		MG		31 3489-2257	
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		Natureza		Tipo de Contrato	
R\$2.000.000,00		CONFIDENCIAL		7	
Data de Serviço / Data		Prazo			
01/08/2020		24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Peres</i> Gerente Setor de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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.*





Certificado de Ensaio Nº 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 nº 3134 AND 06			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	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 oxidação-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.





Certificado de Ensaio Nº 253965

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3134 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	12/02/2021	7	3 - 14	1000	Atende

c) Metais

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 2156 AND 06			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 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.*



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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Inscrição no CRQ: 002100905		Título Profissional: Bacharel em Química		CPF: 94700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		E-mail: zviola@fieng.com.br	
Inscrição no CRQ: 16918		CPF: 03773700008353		Código Fiscal: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7	
Data de Entrega: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Jose Luciano de Azevedo Perreto</i> CONTRATANTE Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30c133f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 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 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.*





Certificado de Ensaio Nº 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 nº 3135 AND 07			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	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 oxidação-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.





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.*





Certificado de Ensaio Nº 253966

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS <small>Endereço: Rua Leopoldo de Almeida, 200 - Belo Horizonte - MG - CEP: 31130-000. Fone: (31) 3276-8000 Fax: (31) 3276-8001. CRI: 01178-002. E-mail: crq@crqmg.org.br</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO			
CONTRATADO			
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola			
01	Rua Flor da Cachoeira		02
03	Belo Horizonte	04	Jd Alvorada
05	002100905	06	31 991426503
07	MG	08	zenildeg@yahoo.com.br
09	Bacharel em Química		10
11	CONTRATANTE		12
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial			
13	Av. José Cândido da Silveira		14
15	Belo Horizonte	16	Horto Florestal
17	16918	18	31 3489-2257
19	MG	20	03773700008353
21	zviola@fiemg.com.br		22
23	03773700008353		24
25	Não aplicável		26
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO			
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira			
27	Belo Horizonte		28
29	Belo Horizonte	30	31 3489-2257
31	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	R\$2.000.000,00		34
35	CONFIDENCIAL		36
37	7		38
39	01/08/2020		40
41	24 meses		42
ASSINATURAS			
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.			
 Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA			
 Zenilde das Graças Guimarães Viola Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CR SENAI - Campus CESTEC			
 José Luciano de Azevedo Gerente Tecnologia em Meio Ambiente CESTEC			
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30c133f2e69			

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 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 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.*





Certificado de Ensaio Nº 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 nº 3136 AND 09			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	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 oxidação-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.





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											
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola											
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240		
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br				
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	94700840825				
CONTRATANTE											
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial											
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536		
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br				
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira											
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal	25	31035-536		
26	31 3489-2257			27				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											
28	R\$2.000.000,00			29	CONFIDENCIAL	30	7	31	01/08/2020	32	24 meses
ASSINATURAS											
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.											
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA											
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFESSORA											
<i>Luciano</i> CONTRATANTE											
<i>João Luciano de Azevedo</i> Gerente											
<i>Gerente</i> Centro de Inovação e Tecnologia											
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.											
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30c133f2e69											

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.





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 <small>Rua São Paulo, 439 - 101º andar - Ed. Oscar - 30131-227 Belo Horizonte - MG - Brasil - CEP: 30131-023</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço do Profissional		Cidade		UF	
Rua Flor da Cachoeira		Belo Horizonte		MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional		CPF	
		31 991426503		11 84700840625	
E-mail		Nome		CEP	
zenildeg@yahoo.com.br		Jd Alvorada		30810-240	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço da Contratante		Cidade		UF	
Av. José Cândido da Silveira		Belo Horizonte		MG	
CEP: 16918		Inscrição Profissional		CPF	
		31 3489-2257		03773700005353	
E-mail		Nome		CEP	
zviola@fiemg.com.br		Horto Florestal		31035-536	
Código Fiscal		Código de Serviço		Data de Emissão	
Não aplicável				01/08/2020	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade		UF		CEP	
Belo Horizonte		MG		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		Natureza		Tipo de Contrato	
R\$2.000.000,00		CONFIDENCIAL		7	
Data de Emissão		Prazo		Data de Serviço / Data	
01/08/2020		24 meses		01/08/2020	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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 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 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.





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 Paulo, 439 - 101º andar - Ed. Copacabana - 301 - 2011-2070-0000 Fone: (31) 3275-8400 - CEP: 30119-020 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - C.A.S. 010.910-01 - V. 01/11 - 01/08/2010 Nº 01		Nº: W 18319							
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO											
CONTRATADO											
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola											
01	Rua Flor da Cachoeira		02	59	03						
04	Belo Horizonte		05	31 991426503	06	Jd Alvorada	07	30810-240			
08	002100905	09	MG	10	31	991426503	11	zenildeg@yahoo.com.br	12	84700840625	
Bacharel em Química CONTRATANTE											
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial											
13	Av. José Cândido da Silveira		14	2000	15	Horto Florestal	16	31035-536			
17	Belo Horizonte		18	31 3489-2257	19	31	3489-2257	20	zviola@fiemg.com.br	21	Não aplicável
22	16918	23	03773700005353	ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO							
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira											
24	Belo Horizonte		25	2000	26	Horto Florestal	27	31035-536			
28	MG		29	31 3489-2257	30	31	3489-2257				
Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante											
31	R\$2.000.000,00		32	CONFIDENCIAL		33	7	34	01/08/2020	35	24 meses
ASSINATURAS											
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.											
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA											
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL											
<i>Luciano</i> CONTRATANTE											
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia											
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online											
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69											

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 oxidação-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.





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.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 253975

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: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	08	zenildeg@yahoo.com.br
07	MG	09	Bacharel em Química	12	94700840825
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	2000
14	Belo Horizonte			17	Horto Florestal
15	16918	19	31 3489-2257	21	zviola@fieng.com.br
20	03773700008353	24	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			26	2000
27	Horto Florestal			28	31035-536
29	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	CONFIDENCIAL	
35	7		36	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>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFESSORA					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo Perito</i> Gerente Serviço de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30c133f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 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 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 / 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 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 nº 3144 AND 32			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	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.





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.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: 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: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
Número do CRQ: 002100905		Espec. Prof.: Bacharel em Química		Situação: CONTRATANTE	
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
Número do CRQ: 16918		Espec. Prof.: 03773700008353		Situação: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
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		Tipo de Contrato: 7	
Modalidade: CONFIDENCIAL		Data de Entrega: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFESSORA					
Zenilde das Graças Guimarães Viola Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Categoria C/ETEC					
José Luciano de Azevedo Perito CONTRATANTE Gerente Tecnologia e Inovação					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30c133f2e69					

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 / 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 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 nº 3145 AND 33			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	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.





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.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: 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: Zenilde das Graças Guimarães Viola											
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240		
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br				
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	CONTRATANTE	11	94700840825		
CONTRATANTE											
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial											
12	Av. José Cândido da Silveira			14	2000	15	Horto Florestal	16	31035-536		
17	Belo Horizonte			18	31 3489-2257	19	zviola@fieng.com.br				
20	16918			21	03773700008353	22	Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira											
23	Belo Horizonte			24	2000	25	Horto Florestal	26	31035-536		
27	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante										
28	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		29	Modalidade: CONFIDENCIAL		30	Tipo de Contrato: 7		31	Data de Entrega: 01/08/2020	
32			33			34			35	Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS											
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.											
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA											
Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFESSORA											
Zenilde das Graças Guimarães Viola Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CR SENAI - Campus CESTEC											
José Luciano de Azevedo Perito CONTRATANTE Gerente Tecnologia e Inovação											
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.											
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30c133f2e69											

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 Nº 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 nº 3151 AND 48			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	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.





Certificado de Ensaio Nº 253985

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 3151 AND 48		Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 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 nº 2165 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 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.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 253985

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: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada				
02	Belo Horizonte			05	30810-240				
03	002100905	06	31 991426503	08	zenildeg@yahoo.com.br				
Bacharel em Química									
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
13	Av. José Cândido da Silveira			16	2000	18	Horto Florestal	17	31035-536
14	Belo Horizonte			19	MG	20	31 3489-2257	21	zviola@fieng.com.br
22	16918	23	03773700008353	24	Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
25	Belo Horizonte			26	2000	27	Horto Florestal	28	31035-536
29	Belo Horizonte			30	MG	31	31 3489-2257	32	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									
Modalidade: CONFIDENCIAL									
Tempo Estimado: 7									
Data de Entrega: 01/08/2020									
Prazo: 24 meses									
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFESSORA									
<i>Jose Luciano de Azevedo Perreto</i> CONTRATANTE Gerente Serviço de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30c133f2e69									

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 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 Nº 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 nº 3131 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	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 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 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.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 254002

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: Zenilde das Graças Guimarães Viola														
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240					
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br							
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	94700840825							
CONTRATANTE														
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial														
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536					
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fieng.com.br							
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável							
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO														
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira														
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal	25	31035-536					
26	Belo Horizonte			27	31 3489-2257	28	31035-536							
29	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	Tipo de Contrato: 7		33	Data de Entrega: 01/08/2020		34	Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS														
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.														
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA														
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL														
<i>Luciano</i> CONTRATANTE														
<i>Luciano de Azevedo Pereira</i> Gerente Gestão de Inovação e Tecnologia														
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.														
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30c133f2e69														

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.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 254003

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: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
Número do CRQ: 002100905		Espec. Prof.: Bacharel em Química		Situação: CONTRATANTE	
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço da Contratante: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
Número do CRQ: 16918		Espec. Prof.: 03773700008353		Situação: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
Número do CRQ: 16918		Espec. Prof.: 03773700008353		Situação: 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					
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFISSIONAL					
Zeniilde das Graças Guimarães Viola PROFISSIONAL					
José Luciano de Azevedo Perito CONTRATANTE Gerente Centro de Inovação e Tecnologia SENAI - Campos DE TEC					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30c133f2e69					

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 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 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 / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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.



Certificado de Ensaio Nº 255006

Folha: 3/7

b) Microbiológicos

Parâmetro / unidade	Data do ensaio	Amostra nº 5946 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 nº 3747 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 Rua 584, Faixa 429 - 101, Jd. Boa Vista - Belo Horizonte - MG - CEP: 31275-880 - CRQ: 01179-083 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - Fone: (31) 3489-2214 - e-mail: crq@fiemg.com.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, nº 59, Jd. Alvorada, Belo Horizonte, MG, CEP: 30810-240					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Telefone: 31 991426503 E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 Categoria Profissional: Bacharel em Química Cód. Prof.: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, Belo Horizonte, MG, CEP: 31035-536					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Telefone: 31 3489-2257 E-mail: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918 Categoria Profissional: 0377370000533 Cód. Prof.: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, Belo Horizonte, MG, CEP: 31035-536					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG 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 Natureza: CONFIDENCIAL Tipo de Contrato: 7 Data do Serviço / Data de Fim: 01/08/2020 Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Peres</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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 oxidação-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.





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 SCL Paulo, 429 - 101 - Jd. Boa Vista - Belo Horizonte - MG - CEP: 31275-800 - CRQ: 01179-083 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - Fone: (31) 3489-2100 - E-mail: crq@fiemg.com.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, nº 59, Jd. Alvorada, Belo Horizonte, MG, CEP: 30810-240					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Telefone: 31 991426503 E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 Categoria: Bacharel em Química Cód. Prof.: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, Belo Horizonte, MG, CEP: 31035-536					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Telefone: 31 3489-2257 E-mail: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918 Categoria: 0377370000533 Cód. Prof.: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, Belo Horizonte, MG, CEP: 31035-536					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG 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 Natureza: CONFIDENCIAL Tipo de Contrato: 7 Data do Serviço/Validade: 01/08/2020 Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					



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.





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		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59
02	Belo Horizonte			04	Jd Alvorada
05	002100905			06	31 991426503
07	MG			08	zenildeg@yahoo.com.br
09	002100905			10	Bacharel em Química
11	002100905			12	84700840825
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			15	2000
14	Belo Horizonte			16	Horto Florestal
17	16918			18	31 3489-2257
19	MG			20	03773700008353
21	16918			22	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
23	Belo Horizonte			25	2000
24	Belo Horizonte			26	Horto Florestal
27	31 3489-2257			28	31035-536
29	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	Tipo de Contrato: 7				
33	Data do Serviço / Emissão: 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>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 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.*





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.





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br
08	MG	09	Bacharel em Química	10	84700840825
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	Horto Florestal
14	Belo Horizonte			17	31035-536
15	16918	18	31 3489-2257	19	zviola@fiemg.com.br
20	MG	21	03773700008353	22	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			28	Horto Florestal
26	31 3489-2257			29	31035-536
30	MG	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	Assinatura: CONFIDENCIAL				
33	Tipo de Contrato: 7				
34	Data do Serviço / Validade: 01/08/2020				
35	Prazo: 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFESSORA					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao arquivo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

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.*





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 oxidação-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.





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br
08	002100905	09	Bacharel em Química	10	84700840825
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	Horto Florestal
14	Belo Horizonte			17	31035-536
15	16918	18	31 3489-2257	19	zviola@fiemg.com.br
20	03773700008353	21	03773700008353	22	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			28	Horto Florestal
26	31 3489-2257			29	31035-536
30	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
31	R\$2.000.000,00		32	CONFIDENCIAL	
33	7		34	01/08/2020	
35	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo Pereira</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao arquivo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

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.





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*.





Certificado de Ensaio Nº 255011

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: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 31 991426503		Data: 04 / 05 / 59	
Registro no CRQ: 002100905		Título Profissional: Bacharel em Química		Estado: 04 / 05 / 30810-240	
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		Endereço da Empresa: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte	
CEP: 16918		UF: MG		Inscrição Profissional: 31 3489-2257	
Registro no CRQ: 16918		Título Profissional: 03773700005353		Data: 15 / 20 / 00	
Nome do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		Cidade do Serviço: Belo Horizonte		UF: MG	
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Natureza do Serviço: CONFIDENCIAL		Tempo de Serviço: 7	
Data de Emissão: 01/08/2020		Prazo de Validade: 24 meses		Assinatura: CONFIDENCIAL	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
Zenilde das Graças Guimarães Viola Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Campus CETEC					
José Luciano de Azeiteiro Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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 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 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 oxidação-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.





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 (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*.





Certificado de Ensaio Nº 255012

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua SCL Paulo, 429 - 101º andar - SA. BARROSA - 301 - 311 3278-0000 Fax: (31) 3278-8801 - CEP: 31119-002 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - C.A.B. 010.910-81 - V. BARRA - 312481000-010-81		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola						
01	Rua: Rua Flor da Cachoeira		02	Cidade: Belo Horizonte		
03	UF: MG	04	CEP: 31991426503	05	Estado: 20	
06	Registro no CRQ: 002100905		07	Título Profissional: Bacharel em Química		
CONTRATANTE						
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial						
08	Endereço: Av. José Cândido da Silveira		09	Cidade: Belo Horizonte		
10	UF: MG	11	CEP: 313489-2257	12	Estado: 20	
13	Registro no CRQ: 16918		14	Código de Serviço: 03773700005353		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira						
15	Cidade: Belo Horizonte		16	UF: MG	17	CEP: 313489-2257
18	Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		19	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		
20	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		21	Natureza do Serviço: CONFIDENCIAL		
22	Prazo de Entrega: 7		23	Data de Entrega: 01/08/2020		
24	Prazo de Validade: 24 meses					
ASSINATURAS						
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia						
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online						
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69						

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.*





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.





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		CPF: 031790008353	
Grado: Bacharel em Química		Curso: Bacharel em Química		Registro Profissional: 04700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		Fone/Fax: 31035-536	
CNPJ: 03773700008353		Código de Área: 31		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 31 3489-2257	
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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					



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.*





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 oxidação-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.





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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 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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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.*





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 oxidação-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.





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	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 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 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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		CPF: 031790008353	
Grado: Bacharel em Química		Curso: Bacharel em Química		Registro Profissional: 04700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		CPF: 03773700008353	
Grado: Não aplicável		Curso: Não aplicável		Registro Profissional: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 31 3489-2257	
CEP: 31035-536		Grado: Não aplicável		Curso: 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					
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Entrega: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					



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.*





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.





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	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, lab, 25°C / µS/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 / 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 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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59
02	Belo Horizonte			04	Jd Alvorada
05	002100905			06	31 991426503
07	MG			08	zenildeg@yahoo.com.br
09	002100905			10	Bacharel em Química
11	002100905			12	84700840825
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			15	2000
14	Belo Horizonte			16	Horto Florestal
17	16918			18	31 3489-2257
19	MG			20	03773700008353
21	16918			22	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
23	Belo Horizonte			25	2000
24	Belo Horizonte			26	Horto Florestal
27	31 3489-2257			28	31035-536
29	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	Tipo de Contrato: 7				
33	Data do Serviço / Emissão: 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>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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 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 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.





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		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Registro no CRQ: 002100905		Título Profissional: Bacharel em Química		CPF: 84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
Registro no CRQ: 16918		CPF: 0377370000533		Código Fiscal: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 31 3489-2257	
Descrição do Serviço: Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante		Número do Serviço: 25		Valor do Serviço: 2000	
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7	
Data de Emissão: 01/08/2020		Validade: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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	CÓRREGO 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.





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 584, Faixa 429 - 101, 41004 - 54, Belo Horizonte - Tel.: (31) 3278-8800 Fax: (31) 3278-8801 CEP: 31119-083 Belo Horizonte Minas Gerais Brasil - C.A. 010.910-81 - e-mail: cri@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 31 991426503		Data de Emissão: 04	
Registro no CRQ: 002100905		Título Profissional: Bacharel em Química		Estado: Jd Alvorada	
				CEP: 05 30810-240	
				E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
				CPF: 84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Inscrição Profissional: 31 3489-2257		Data de Emissão: 15	
Registro no CRQ: 16918		Título Profissional: 03773700005353		Estado: Horto Florestal	
				CEP: 17 31035-536	
				E-mail: zviola@fiemg.com.br	
				Código Fiscal: 24 Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Data de Emissão: 25	
CEP: 31 3489-2257		Título Profissional: 31 3489-2257		Estado: Horto Florestal	
Registro no CRQ: 31 3489-2257		Título Profissional: 03773700005353		CEP: 31 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		Natureza: 34 CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 35 7	
				Data do Serviço / Emissão: 36 01/08/2020	
				Prazo: 37 24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> Responsável Técnico em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Câmpus CETEC					
<i>Luciano</i> Contratante José Luciano de Azeiteiro Gerente de Inovação e Tecnologia 31035-536					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					



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.*





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.





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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido 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: 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 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 oxi-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.





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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 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											
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola											
01	Rua Flor da Cachoeira			02	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240		
03	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		08		
09	002100905			10	Bacharel em Química		11	84700840825		12	
CONTRATANTE											
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial											
13	Av. José Cândido da Silveira			14	2000	15	Horto Florestal	16	31035-536		
17	Belo Horizonte			18	31 3489-2257	19	zviola@fiemg.com.br		20		
21	16918			22	03773700008353		23	Não aplicável		24	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira											
25	Belo Horizonte			26	2000	27	Horto Florestal		28	31035-536	
29	Belo Horizonte			30	31 3489-2257	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											
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		- Modalidade: 34_CONFIDENCIAL		- Tipo de Contrato: 7		- Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		- Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS											
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.											
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA											
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL											
<i>Luciano</i> CONTRATANTE											
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia											
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.											
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69											



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.*





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.





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br
08	MG	09	Bacharel em Química	10	84700840825
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	Horto Florestal
14	Belo Horizonte			17	31035-536
15	16918	18	31 3489-2257	19	zviola@fiemg.com.br
20	MG	21	03773700008353	22	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			28	Horto Florestal
26	31 3489-2257			29	31035-536
30	MG	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	Assinatura: CONFIDENCIAL				
33	Tipo de Contrato: 7				
34	Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020				
35	Prazo: 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de Agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao arquivo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

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.





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*.





Certificado de Ensaio Nº 255391

Folha: 6/6

 CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua SCL Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oceania - 3º. - 31132-900 - Fone: (31) 3275-8801 - CEP: 31132-900 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - CNPJ nº 07.918.831/0001-01		Nº: W 18319
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO		
CONTRATADO		
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola		
01	02	
03	04	
05	06	
07	08	
09	10	
11	12	
Bacharel em Química CONTRATANTE		
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		
13	14	
15	16	
17	18	
19	20	
21	22	
23	24	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		
25	26	
27	28	
29	30	
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	34	
35	36	
37	38	
ASSINATURAS		
Responsabilizado nos pela veracidade das informações prestadas.		
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA		
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> RESPONSÁVEL EM TECNOLOGIA IST em Meio Ambiente CR SENAI - Campus CETEC		
<i>Luciano</i> CONTRATANTE José Luciano de Azeiteiro Gerente de Inovação e Tecnologia 31035-536		
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço on-line		
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69		

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 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 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.





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 Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 30131-327/8000 - Fone: (31) 3275-8801 - CEP: 30131-003 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - CNPJ: 07.948.010/01 - e-mail: cqr@fiemg.com.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, nº 59, Jd Alvorada, CEP 30810-240, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 Categoria: Bacharel em Química Matrícula: 31 991426503 CPF: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, CEP 31035-536, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918 Categoria: 03773700005353 CPF: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, CEP 31035-536, Belo Horizonte, MG, Brasil.					
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 Natureza: CONFIDENCIAL Tipo de Contrato: 7 Data do Serviço/Validade: 01/08/2020 Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas. <i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Categoria CBTSC					
<i>Luciano</i> Contratante José Luciano de Azeiteiro Gerente de Inovação e Tecnologia 31035-536					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					



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.*



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.





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	08	zenildeg@yahoo.com.br
07	MG	09	Bacharel em Química	12	84700840825
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	2000
14	Belo Horizonte			17	Horto Florestal
15	16918	18	31 3489-2257	19	31035-536
20	03773700008353	21	zviola@fiemg.com.br	24	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			26	2000
27	Horto Florestal			28	31035-536
29	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	CONFIDENCIAL	
35	7		36	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>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 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 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.*





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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.





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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 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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Inscrição Profissional: 002100905		Curso: Bacharel em Química		Código de Registro: 84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
Inscrição CNPJ: 03773700008353		Código de Registro: 03773700008353		Código de Registro: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao arquivo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

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.*





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.





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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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.*





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 oxidação-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.





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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipos de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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 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 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 / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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 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 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.*





Certificado de Ensaio Nº 255684

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua SCL Paulo, 470 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 30131-327/8 - Belo Horizonte - MG - Brasil CEP: 30131-327		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, 59, Jd Alvorada, 30810-240, Belo Horizonte, MG, Brasil					
E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
CPF: 84700840825					
Título Profissional: Bacharel em Química					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, 2000, Horto Florestal, 31035-536, Belo Horizonte, MG, Brasil					
E-mail: zviola@fiemg.com.br					
CPF: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, 2000, Horto Florestal, Belo Horizonte, MG, Brasil					
E-mail: 31 3489-2257					
CPF: 03773700005353					
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					
Natureza: CONFIDENCIAL					
Tempo Estimado: 7					
Data do Serviço/Validade: 01/08/2020					
Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Campus CETEC					
<i>Luciano</i> Contratante José Luciano de Azeiteiro Gerente de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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.





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
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 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 584, Faixa 429 - 101, Jd. Alvorada - Belo Horizonte - Minas Gerais - CEP: 31275-800. CRQ: 01179-083 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - Fone: (31) 3489-2214 - Fax: (31) 3489-2214		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua: Rua Flor da Cachoeira Nº: 59 Bairro: Jd Alvorada CEP: 30810-240					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Telefone: 31 991426503 E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 Categoria Profissional: Bacharel em Química Cód. Prof.: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira Nº: 2000 Bairro: Horto Florestal CEP: 31035-536					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Telefone: 31 3489-2257 E-mail: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918 Categoria Profissional: 0377370000533 Cód. Prof.: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira Nº: 2000 Bairro: Horto Florestal					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG 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 Natureza: CONFIDENCIAL Tipo de Contrato: 7 Data do Serviço / Validade: 01/08/2020 Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Peres</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					



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.*





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Inscrição Profissional: 002100905		Título Profissional: Bacharel em Química		CPF: 84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
Inscrição Profissional: 16918		Número de Inscrição: 03773700008353		Código Fiscal: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Início do Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao arquivo 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 (31)3489-2214
e-mail: ist-meioambiente@fiemg.com.br

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.*





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.





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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao arquivo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.



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.*





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br		Telefone: 31 991426503	
Inscrição Profissional: 002100905		Número de Registro: 31 991426503		Data de Emissão: 04/08/2020	
Bacharel em Química CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		E-mail: zviola@fiemg.com.br		Telefone: 31 3489-2257	
Inscrição Profissional: 03773700008353		Número de Registro: 31 3489-2257		Data de Emissão: 15/08/2020	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azeiteiro</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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.





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 584, Faixa 429 - 101, 41004 - 54, Belo Horizonte - Tel.: (31) 3278-0000 Fax: (31) 3278-8801 CEP: 30119-083 Belo Horizonte Minas Gerais Brasil C.O.S. 010-81 V. Hall: 014811000 010-81		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola						
01	Rua: Rua Flor da Cachoeira		02	Cidade: Belo Horizonte	03	UF: MG
04	CEP: 002100905		05	Inscrição Profissional: 31 991426503		
06	Nome: Jd Alvorada		07	CEP: 30810-240		
08	E-mail: zenildeg@yahoo.com.br		09	CPF: 84700840825		
Bacharel em Química CONTRATANTE						
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial						
10	Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		11	Cidade: Belo Horizonte	12	UF: MG
13	CEP: 16918		14	Inscrição Profissional: 31 3489-2257		
15	Nome: Horto Florestal		16	CEP: 31035-536		
17	E-mail: zviola@fiemg.com.br		18	CPF: Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO						
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira						
19	Cidade: Belo Horizonte		20	UF: MG		
21	Inscrição Profissional: 31 3489-2257		22	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						
23	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		24	Natureza: CONFIDENCIAL		
25	Tempo Estimado: 7		26	Data do Serviço/Entrega: 01/08/2020		
27	Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS						
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Campus CETEC						
<i>Luciano</i> Contratante José Luciano de Azeiteiro Gerente de Inovação e Tecnologia 31035-536						
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online						
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69						

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 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 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.





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 Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 30131-327/8000 - Fone: (31) 3275-8400 - CEP: 30131-003 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - C.A.B. nº 014.910-01 - V.º 1991 - 1994/1995 - 1996/1997 - 1998/1999 - 2000/2001 - 2002/2003 - 2004/2005 - 2006/2007 - 2008/2009 - 2010/2011 - 2012/2013 - 2014/2015 - 2016/2017 - 2018/2019 - 2020/2021		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira					
Cidade: Belo Horizonte					
Estado: MG					
Município: 31 991426503					
Data: 04					
Localidade: Jd Alvorada					
CEP: 05 30810-240					
E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905					
Título Profissional: Bacharel em Química					
Número de Inscrição: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço comercial da empresa: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte					
Estado: MG					
Município: 31 3489-2257					
Data: 15					
Localidade: Horto Florestal					
CEP: 17 31035-536					
E-mail: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918					
Título Profissional: 03773700005353					
Número de Inscrição: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte					
Estado: MG					
Município: 31 3489-2257					
Data: 26					
Localidade: Horto Florestal					
CEP: 31 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					
Natureza: CONFIDENCIAL					
Tempo Estimado: 7					
Data do Serviço / Data: 01/08/2020					
Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Peres</i> Gerente de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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.*



Certificado de Ensaio Nº 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 nº 7913 AND 24			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, in loco, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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.





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 31 991426503		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Grado: Bacharel em Química		Número de Registro: 84700840825		Data de Emissão: 09/08/2020	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço da contratante: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Telefone: 31 3489-2257		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
CNPJ: 03773700008353		Código de Registro: 31 3489-2257		Data de Emissão: 09/08/2020	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses		Assinatura: [Assinatura]	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020					
Zenilde das Graças Guimarães Viola Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CR SENAI - Categoria C/STEC					
José Luciano de Azevedo Ferrero Contratante Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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.*



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.





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 (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 255697

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: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 31 991426503		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Curso: Bacharel em Química		Número de Registro: 1		CPF: 84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Telefone: 31 3489-2257		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
CNPJ: 03773700008353		Código Fiscal: 24		Situação: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Início do Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo Pereira</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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.





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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 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							
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola							
Endereço residencial do profissional:		Cidade:		Estado:		CEP:	
Rua Flor da Cachoeira		Belo Horizonte		MG		310810-240	
Número do CRQ:		CPF:		E-mail:		Data de Emissão:	
002100905		31 991426503		zenildeg@yahoo.com.br		04/08/2020	
Título Profissional:				Código de Registro:			
Bacharel em Química				84700840825			
CONTRATANTE							
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial							
Endereço da contratante:		Cidade:		Estado:		CEP:	
Av. José Cândido da Silveira		Belo Horizonte		MG		31035-536	
Número do CRQ:		CPF:		E-mail:		Data de Emissão:	
16918		03773700008353		zviola@fiemg.com.br		24/08/2020	
Código de Registro:				Observações:			
03773700008353				Não aplicável			
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO							
Endereço do Serviço:		Cidade:		Estado:		CEP:	
Av. José Cândido da Silveira		Belo Horizonte		MG		31035-536	
Número do CRQ:		CPF:		E-mail:		Data de Emissão:	
16918		03773700008353		zviola@fiemg.com.br		24/08/2020	
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:		Modalidade:		Tipo de Contrato:		Prazo do Serviço / Dias:	
R\$2.000.000,00		CONFIDENCIAL		7		01/08/2020	
Prazo:		24 meses					
ASSINATURAS							
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.							
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA							
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL							
<i>Luciano</i> CONTRATANTE							
<i>Luciano de Azevedo Pereira</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia							
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.							
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69							



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.*





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.





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
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 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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	08	zenildeg@yahoo.com.br
07	MG	09	Bacharel em Química	12	84700840825
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	2000
14	Belo Horizonte			17	Horto Florestal
15	16918	19	31 3489-2257	21	31035-536
20	03773700008353	24	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			26	2000
27	Horto Florestal			28	31035-536
29	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	CONFIDENCIAL	
35	7		36	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>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					



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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 31 991426503		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Curso: Bacharel em Química		Número de Registro: 1		CPF: 84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Telefone: 31 3489-2257		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
CNPJ: 03773700008353		Código Fiscal: 24		Situação: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Início do Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					



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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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 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 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.



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.*





Certificado de Ensaio Nº 256176

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua 584, Faixa 429 - 101, Jd. Alvorada - Belo Horizonte - Minas Gerais - CEP: 31132-900. Fone: (31) 3275-8801. C.R.Q.: 01179-083 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - C.A.B. 010-81 - Fone: (31) 3245-1100		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 31 991426503		Cidade: Jd Alvorada	
Registro no CRQ: 002100905		Título Profissional: Bacharel em Química		UF: MG	
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		Endereço da Empresa: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Horto Florestal	
CEP: 16918		UF: MG		Inscrição Profissional: 31 3489-2257	
Registro no CRQ: 16918		Título Profissional: 03773700005353		Cidade: Horto Florestal	
Nome 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		Tipo de Contrato: 7	
Assinatura: CONFIDENCIAL		Data do Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
Zenilde das Graças Guimarães Viola Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Câmpus CETEC					
José Luciano de Azeiteiro Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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	CÓRREGO 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.





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 084, Faixa 429 - 101, Jd. Alvorada - Belo Horizonte - Minas Gerais - CEP: 31275-800 - CRQ: 00119-083 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - Fone: (31) 3489-2214 - E-mail: crq@fiemg.com.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, nº 59, Jd. Alvorada, Belo Horizonte, MG, CEP: 30810-240					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Telefone: 31 991426503 E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 Categoria: Bacharel em Química Matrícula: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, Belo Horizonte, MG, CEP: 31035-536					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Telefone: 31 3489-2257 E-mail: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918 Categoria: 03773700005353 Matrícula: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, Belo Horizonte, MG, CEP: 31035-536					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG 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 Natureza: CONFIDENCIAL Tipo de Contrato: 7 Data do Serviço / Validade: 01/08/2020 Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> Responsável Técnico em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Categoria C/ETEC					
<i>Luciano</i> Contratante José Luciano de Azeiteiro Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					



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.*





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.





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											
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola											
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240		
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br				
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825				
CONTRATANTE											
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial											
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536		
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br				
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira											
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal	25	31035-536		
26	Belo Horizonte			27	31 3489-2257	28	31035-536				
29	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	Tipo de Contrato: 7		33	Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020	
ASSINATURAS											
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.											
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA											
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL											
<i>Luciano</i> CONTRATANTE											
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia											
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.											
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69											



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.*





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 oxi-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.





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											
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola											
01	Rua Flor da Cachoeira			02	59	03	Jd Alvorada	04	05	30810-240	
06	Belo Horizonte			07	MG	08	31 991426503	09	zenildeg@yahoo.com.br		
10	002100905			11	Bacharel em Química		12	84700840825			
CONTRATANTE											
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial											
13	Av. José Cândido da Silveira			14	2000	15	Horto Florestal	16	17	31035-536	
18	Belo Horizonte			19	MG	20	31 3489-2257	21	zviola@fiemg.com.br		
22	16918			23	03773700008353		24	Não aplicável			
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira											
25	Belo Horizonte			26	2000	27	Horto Florestal	28	29	31035-536	
30	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante							31	31035-536		
32	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		33	Confidencial: CONFIDENCIAL		34	Tipo de Contrato: 7		35	Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020	
36			37			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>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL											
<i>Luciano</i> CONTRATANTE											
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia											
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.											
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69											

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao arquivo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

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.*





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											
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola											
01	Rua Flor da Cachoeira			02	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240		
03	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		08		
09	002100905			10	Bacharel em Química		11	CONTRATANTE		12	84700840825
CONTRATANTE											
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial											
13	Av. José Cândido da Silveira			14	2000	15	Horto Florestal	16	31035-536		
17	Belo Horizonte			18	31 3489-2257	19	zviola@fiemg.com.br		20		
21	16918			22	03773700008353		23	Não aplicável		24	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira											
25	Belo Horizonte			26	2000	27	Horto Florestal		28	31035-536	
29	Belo Horizonte			30	31 3489-2257	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											
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS											
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.											
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA											
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL											
<i>Luciano</i> CONTRATANTE											
<i>Luciano de Azevedo Pereira</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia											
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.											
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69											

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao arquivo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

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.





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 Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 30131-327/8000 - Fone: (31) 3275-8801 - CEP: 30131-003 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - C.A.B. nº 114.118/01-01 - V.º 114.118/01-01		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 31 991426503		Data de Emissão: 05/08/2020	
Registro no CRQ: 002100905		Título: Bacharel em Química		CPF: 84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço da Contratante: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Inscrição Profissional: 31 3489-2257		Data de Emissão: 05/08/2020	
Registro no CRQ: 16918		Título: 03773700005353		CPF: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Cidade do Serviço: Horto Florestal	
CEP: 16918		Inscrição Profissional: 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		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7	
Data de Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Câmpus CETEC					
<i>Luciano</i> Contratante José Luciano de Azeiteiro Gerente de Inovação e Tecnologia 31035-536					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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 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 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.





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 <small>Rua 504, Faixa 429 - 101, Jd. Boa Vista - Belo Horizonte - Minas Gerais - Tel.: (31) 3278-8800 Fax: (31) 3278-8801 CEP: 31170-002</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 31 991426503		Registro em CRQ: 002100905	
Nome do Contratante:		Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira	
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		CEP: 31 3489-2257	
Registro em CRQ: 16918		Inscrição Profissional: 31 3489-2257		Registro em CRQ: 03773700005353	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 31 3489-2257		Inscrição Profissional: 31 3489-2257		Registro em CRQ: 03773700005353	
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		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7	
Data de Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					



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.*





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.





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 (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 256188

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: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Inscrição Profissional: 002100905		Título: Bacharel em Química		CPF: 94700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
Inscrição Profissional: 16918		Número de Registro: 03773700008353		Código Fiscal: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Entrega: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					



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.*





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.





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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 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: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br		Telefone: 31 991426503	
Inscrição Profissional: 002100905		Número de Registro: 31 991426503		Data de Emissão: 04/08/2020	
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		E-mail: zviola@fiemg.com.br		Telefone: 31 3489-2257	
Inscrição Profissional: 03773700008353		Número de Registro: 03773700008353		Data de Emissão: 04/08/2020	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Jose Luciano de Azevedo Ferrero</i> CONTRATANTE Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					



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 / µS/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.





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	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 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*.





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	08	zenildeg@yahoo.com.br
07	MG	09	Bacharel em Química	12	84700840825
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	2000
14	Belo Horizonte			17	Horto Florestal
15	16918	18	31 3489-2257	21	31035-536
19	MG	20	03773700008353	24	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			26	2000
27	Horto Florestal			28	31035-536
29	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	CONFIDENCIAL	
35	7		36	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>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo Pereira</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao arquivo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.



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.





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.*





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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 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 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 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 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 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 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 <small>Rua São Paulo, 429 - 101º andar - São. Oscar - Belo Horizonte - Minas Gerais - CEP: 31035-536</small>		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 31 991426503		Registro em CRQ: 002100905	
Nome do Contratante:		Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira	
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		CEP: 31035-536	
Inscrição Profissional: 03773700005353		Registro em CRQ: 16918		Código de Serviço: 03773700005353	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 31035-536		Inscrição Profissional: 31 3489-2257		Registro em CRQ: 03773700005353	
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		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo de Entrega: 7	
Data de Emissão: 01/08/2020		Validade: 24 meses		Assinatura: CONFIDENCIAL	
ASSINATURAS					
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
Zenilde das Graças Guimarães Viola Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Campus CETEC					
José Luciano de Azevedo Peres Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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.





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
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 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.*





Certificado de Ensaio Nº 256793

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua SCL Paulo, 429 - 101º andar - SA. BARROSA - Belo Horizonte - Minas Gerais - CEP: 31130-000 Fone: (31) 3275-8801 - CRQ: 01179-083 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - C.A.E. 010-01-01 - V. 01/11/2014		Nº: W 18319										
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO														
CONTRATADO														
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola														
01	Rua: Rua Flor da Cachoeira		02	UF: MG	03	Cidade: Jd Alvorada	04	CEP: 30810-240						
05	Cidade: Belo Horizonte		06	UF: MG	07	Telefone: 31 991426503	08	E-mail: zenildeg@yahoo.com.br						
09	Registro no CRQ: 002100905		10	Título Profissional: Bacharel em Química		11	CPF: 84700840825							
CONTRATANTE														
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial														
12	Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		13	UF: MG	14	Cidade: Horto Florestal	15	CEP: 31035-536						
16	Cidade: Belo Horizonte		17	UF: MG	18	Telefone: 31 3489-2257	19	E-mail: zviola@fiemg.com.br						
20	Registro no CRQ: 16918		21	CPF: 0377370000533		22	Código Fiscal: Não aplicável							
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO														
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira														
23	Cidade: Belo Horizonte		24	UF: MG	25	Cidade: Horto Florestal	26	CEP: 31035-536						
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								
29	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		30	Natureza: CONFIDENCIAL		31	Tempo Estimado: 7		32	Data do Serviço/Validade: 01/08/2020		33	Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS														
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.														
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA														
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL														
<i>Luciano</i> CONTRATANTE														
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia														
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online														
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69														



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido 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: 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 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 nº 11424 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 nº 9525 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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido 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: 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.*





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.





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 31 991426503		CPF: 03773700008353	
Nome: Jd Alvorada		Cidade: Horto Florestal		UF: MG	
CEP: 30810-240		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br		Telefone: 31 4700840825	
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Inscrição Profissional: 31 3489-2257		CPF: 03773700008353	
Nome: Horto Florestal		Cidade: Horto Florestal		UF: MG	
CEP: 31035-536		E-mail: zviola@fiemg.com.br		Telefone: 31 31035-536	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo Pereira</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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.*





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		Telefone: 31 94700840825	
Nome: Jd Alvorada		Cidade: Horto Florestal		UF: MG	
CEP: 30810-240		Número: 31 3489-2257		Telefone: 31 31035-536	
E-mail: zenildeg@yahoo.com.br		Código de Registro: 03773700008353		Situação: Não aplicável	
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		Telefone: 31 31035-536	
E-mail: zviola@fiemg.com.br		Código de Registro: 03773700008353		Situação: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Telefone: 31 3489-2257	
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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo Pereira</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido 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 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 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 oxi-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 nº 11427 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 nº 9528 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 Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 30131-000 - Belo Horizonte - MG - Brasil CEP: 30131-000		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		CPF: 84700840825	
Grado: Bacharel em Química		Título: CONTRATANTE		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço comercial da empresa: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		CPF: 03773700005353	
Grado: Atividade Técnica		Título: CONTRATANTE		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Natureza: CONFIDENCIAL		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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 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 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.





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.*





Certificado de Ensaio Nº 256798

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 30131-327/8000 - Fone: (31) 3275-8801 - CEP: 30131-003 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - C.A.E. 010/01 - F. 01/01 - 01/01/01/01/01		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua: Rua Flor da Cachoeira		02	Cidade: Belo Horizonte	
03	UF: MG		04	CEP: 310810-240	
05	Inscrição Profissional: 31 991426503		06	E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
07	Título Profissional: Bacharel em Química		08	Código de Registro: 84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
09	Av.: Av. José Cândido da Silveira		10	Cidade: Horto Florestal	
11	UF: MG		12	CEP: 31035-536	
13	Inscrição Profissional: 31 3489-2257		14	E-mail: zviola@fiemg.com.br	
15	CNPJ: 0377370000533		16	Código de Registro: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
17	UF: MG		18	Cidade: Horto Florestal	
19	CEP: 31 3489-2257		20	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					
21	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		22	Características: CONFIDENCIAL	
23	Tempo de Entrega: 7		24	Data de Entrega: 01/08/2020	
25	Prazo de Validade: 24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> Responsável Técnico em Meio Ambiente CRQ SENAI - Câmpus CETEC					
<i>Luciano</i> Contratante José Luciano de Azeiteiro Gerente de Inovação e Tecnologia 31035-536					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					



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.*



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.





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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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.*





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.





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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 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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal	25	31035-536
26	31 3489-2257			27	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

VINCULAÇÃO LEGAL
A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS
A ART incorpora-se ao arquivo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

INSTITUIÇÃO
Instituto das Graças Guimarães Viola
Especializada em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Câmpus CESTEC

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.*





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.





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
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 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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									



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.*





Certificado de Ensaio Nº 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 nº 12423 AND 48			Valor máximo permitido COPAM/CERH-MG nº 1:2008	Avaliação da conformidade
		Valor	±	Incerteza		
Condutividade elétrica, lab, 25°C / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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.





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	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, lab, 25°C / µS/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 / 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), 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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		CPF: 03773700008353	
Grado: Bacharel em Química		Curso: Bacharel em Química		Título: Bacharel em Química	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		CPF: 03773700008353	
Grado: Não aplicável		Curso: Não aplicável		Título: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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 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 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.





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 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 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 Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 30131-327/8000 - Fone: (31) 3275-8400 - CEP: 30131-003 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - CNPJ nº 07.918.010/01 - e-mail: cqr@crq2.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, nº 59, Jd Alvorada, CEP 30810-240, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 Categoria: Bacharel em Química Matrícula: 31 991426503 CPF: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, CEP 31035-536, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918 Categoria: 03773700005353 CPF: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, CEP 31035-536, Belo Horizonte, MG, Brasil.					
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 Natureza: CONFIDENCIAL Tipo de Contrato: 7 Data do Serviço/Validade: 01/08/2020 Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas. <i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CR SENAI - Campus CETEC					
<i>Luciano</i> Contratante José Luciano de Azeiteiro Gerente de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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	CÓRREGO 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 oxidação-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.





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
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 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.*





Certificado de Ensaio Nº 257404

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua 584, Faixa 429 - 101, 40048 - 94, Belo Horizonte - Tel.: (31) 3278-8800 Fax: (31) 3278-8801 CEP: 30119-082 Belo Horizonte Minas Gerais Brasil C. Ins. 010.910.81 V. Matr. 014831996 010.81		Nº: W 18319				
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO								
CONTRATADO								
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola								
01	Rua: Rua Flor da Cachoeira		02	Cidade: Belo Horizonte	03	UF: MG		
04	CEP: 31035-536		05	Estado: MG		06	Município: 31 991426503	
07	Bairro: Jd Alvorada		08	CEP: 30810-240		09	E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
10	Registro no CRQ: 002100905		11	Título Profissional: Bacharel em Química		12	CPF: 84700840825	
CONTRATANTE								
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial								
13	Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		14	Cidade: Belo Horizonte	15	UF: MG		
16	CEP: 31035-536		17	Estado: MG		18	Município: 31 3489-2257	
19	Bairro: Horto Florestal		20	CEP: 31035-536		21	E-mail: zviola@fiemg.com.br	
22	Registro no CRQ: 16918		23	Título Profissional: 03773700005353		24	Código Fiscal: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO								
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira								
25	Cidade: Belo Horizonte		26	UF: MG	27	Município: 31 3489-2257		
28	CEP: 31035-536		29	Estado: MG		30	Município: 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	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00	
33	Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		34	Natureza do Serviço: CONFIDENCIAL		35	Tempo Estimado: 7	
36	Data de Serviço: 01/08/2020		37	Prazo: 24 meses				
ASSINATURAS								
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.								
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA								
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL								
<i>Luciano</i> CONTRATANTE								
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia								
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online								
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69								



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido 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: 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 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.





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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

VINCULAÇÃO LEGAL
A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS
A ART incorpora-se ao arquivo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

INSTITUIÇÃO
Instituto das Graças Guimarães Viola
Responsável em Tecnologia
IST em Meio Ambiente
CR SENAI - Câmpus CESTEC



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido 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: 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 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 oxi-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				Nº: W 18319			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO									
CONTRATADO									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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.*





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														
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola														
01	Rua Flor da Cachoeira			02	59	03	Jd Alvorada	04	05	30810-240				
06	Belo Horizonte			07	MG	08	31 991426503	09	zenildeg@yahoo.com.br					
10	002100905			11	Bacharel em Química		12	84700840825						
CONTRATANTE														
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial														
13	Av. José Cândido da Silveira			14	15	2000	16	Horto Florestal	17	31035-536				
18	Belo Horizonte			19	MG	20	31 3489-2257	21	zviola@fiemg.com.br					
22	16918			23	03773700008353		24	Não aplicável						
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO														
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira														
25	Belo Horizonte			26	27	2000	28	Horto Florestal	29	31035-536				
30	Belo Horizonte			31	MG	32	31 3489-2257	33	31035-536					
34	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante							35						
36	R\$2.000.000,00		37	CONFIDENCIAL		38	7		39	01/08/2020		40	24 meses	
ASSINATURAS														
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.														
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA														
Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFESSORA														
José Luciano de Azevedo Perreto CONTRATANTE Gerente Centro de Inovação e Tecnologia SENAI														
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.														
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69														

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 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 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.





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 084, Faixa 429 - 101, 41046 - 24, Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil, CEP: 31275-8801. CRQ: 011179-082 RUA HATFIELD - MURRAY CRISTIE - 444 E LUG 010-01 - V. HALL - VITÁBORUM 010-01		Nº: W 18319		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO						
CONTRATADO						
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola						
01	Rua: Rua Flor da Cachoeira		02	Cidade: Belo Horizonte	03	UF: MG
04	CEP: 002100905		05	Inscrição Profissional: 31 991426503		
06	Endereço: Jd Alvorada		07	Cidade: Jd Alvorada		
08	UF: MG		09	CEP: 30810-240		
10	E-mail: zenildeg@yahoo.com.br		11	CPF: 84700840825		
12	Bacharel em Química CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial						
13	Endereço: Av. José Cândido da Silveira		14	Cidade: Belo Horizonte	15	UF: MG
16	CEP: 16918		17	Inscrição Profissional: 31 3489-2257		
18	Endereço: Horto Florestal		19	Cidade: Horto Florestal		
20	UF: MG		21	CEP: 31035-536		
22	E-mail: zviola@fiemg.com.br		23	CPF: Não aplicável		
24	ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
25	Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira		26	Cidade: Belo Horizonte	27	UF: MG
28	CEP: 16918		29	Inscrição Profissional: 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: CONFIDENCIAL		
33	Tempo Estimado: 7		34	Data do Serviço/Validade: 01/08/2020		
35	Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS						
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.						
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA						
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL						
<i>Luciano</i> CONTRATANTE						
<i>José Luciano de Azevedo</i> Gerente de Inovação e Tecnologia						
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online						
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69						

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 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 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.





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*.



Certificado de Ensaio Nº 257409

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua SCL Paulo, 429 - 101 - Jd. Boa Vista - Belo Horizonte - MG - CEP: 31275-800 - CRQ: 01119-083 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - Fone: (31) 3275-9000 - Fax: (31) 3275-8001 - E-mail: crq@fiemg.com.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço do Profissional		Cidade		UF	
Rua Flor da Cachoeira		Belo Horizonte		MG	
Cidade		UF		CEP	
Belo Horizonte		MG		31 991426503	
Registro no CRQ		Título Profissional		E-mail	
002100905		Bacharel em Química		zenildeg@yahoo.com.br	
		1º		CPF	
				84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço da Contratante		Cidade		UF	
Av. José Cândido da Silveira		Belo Horizonte		MG	
Cidade		UF		CEP	
Belo Horizonte		MG		31 3489-2257	
Registro no CRQ		CNPJ		E-mail	
16918		0377370000533		zviola@fiemg.com.br	
				Cidade / Estado	
				Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço					
Av. José Cândido da Silveira		Belo Horizonte		MG	
Cidade		UF		CEP	
Belo Horizonte		MG		31 3489-2257	
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		Natureza		Tempo Estimado	
R\$2.000.000,00		CONFIDENCIAL		7	
				Data do Serviço / Data	
				01/08/2020	
				Prazo	
				24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Peres</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 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 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.





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		CPF: 031700008353	
Grado: Bacharel em Química		Curso: Bacharel em Química		Registro Profissional: 04700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		CPF: 03773700008353	
Grado: Não aplicável		Curso: Não aplicável		Registro Profissional: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 31 3489-2257	
CEP: 31035-536		Grado: Não aplicável		Curso: 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					
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Início do Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses		Assinatura: [Assinatura]	
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFISSIONAL					
José Luciano de Azevedo Ferrero CONTRATANTE Gerente Centro de Inovação e Tecnologia SENAI					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online. Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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.*





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.





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		CPF: 03773700008353	
Grado: Bacharel em Química		Curso: Bacharel em Química		Registro Profissional: 04700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		CPF: 03773700008353	
Grado: Não aplicável		Curso: Não aplicável		Registro Profissional: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 31 3489-2257	
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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Entrega: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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.*





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.





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				Nº: W 18319			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO									
CONTRATADO									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									



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.*





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.





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 / 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 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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		CPF: 031790008353	
Grado: Bacharel em Química		Curso: Bacharel em Química		Registro Profissional: 04700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		CPF: 03773700008353	
Grado: Não aplicável		Curso: Não aplicável		Registro Profissional: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 31 3489-2257	
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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Início do Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					



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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido 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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Azevedo</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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 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 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.





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 Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 30131-327/8 Belo Horizonte - MG - Brasil CEP: 30131-327				Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO							
CONTRATADO							
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola							
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Inscrição Profissional: 59	
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Inscrição Profissional: 59		Data: Jd Alvorada	
Registro no CRQ: 002100905		UF: MG		Inscrição Profissional: 59		CEP: 30810-240	
Inscrição Profissional: 002100905		UF: MG		Inscrição Profissional: 59		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Inscrição Profissional: 002100905		UF: MG		Inscrição Profissional: 59		CPF: 84700840825	
Bacharel em Química CONTRATANTE							
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial							
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Inscrição Profissional: 2000	
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Inscrição Profissional: 2000		Data: Horto Florestal	
Registro no CRQ: 16918		UF: MG		Inscrição Profissional: 2000		CEP: 31035-536	
Registro no CRQ: 16918		UF: MG		Inscrição Profissional: 2000		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
Registro no CRQ: 16918		UF: MG		Inscrição Profissional: 2000		CPF: 03773700005353	
Registro no CRQ: 16918		UF: MG		Inscrição Profissional: 2000		Cidade: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO							
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira							
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Inscrição Profissional: 2000		Data: Horto Florestal	
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Inscrição Profissional: 2000		CEP: 31035-536	
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Inscrição Profissional: 2000		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		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7		Data do Serviço/Validade: 01/08/2020	
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7		Data do Serviço/Validade: 01/08/2020	
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7		Data do Serviço/Validade: 01/08/2020	
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7		Data do Serviço/Validade: 01/08/2020	
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7		Data do Serviço/Validade: 01/08/2020	
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7		Data do Serviço/Validade: 01/08/2020	
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7		Data do Serviço/Validade: 01/08/2020	
ASSINATURAS							
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.							
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA							
Zenilde das Graças Guimarães Viola Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Câmpus CETEC							
José Luciano de Azeiteiro Gerente de Serviço e Tecnologia 31035-536							
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69							

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 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 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 oxidação-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.





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
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 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.*





Certificado de Ensaio Nº 258006

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - Belo Horizonte - Minas Gerais - CEP: 31130-000 Fone: (31) 3275-8801 - CRQ: 01179-083 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - C.A.B. 010-81 - Fone: (31) 3275-8801		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, nº 59, Jd Alvorada, Belo Horizonte, MG, CEP 30810-240					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Município: 31 991426503 E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 Categoria Profissional: Bacharel em Química Cód. Prof.: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, Belo Horizonte, MG, CEP 31035-536					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Município: 31 3489-2257 E-mail: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918 Categoria Profissional: 03773700005353 Cód. Prof.: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, Belo Horizonte, MG, CEP 31035-536					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Município: 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 Natureza: CONFIDENCIAL Tipo de Contrato: 7 Data do Serviço/Validade: 01/08/2020 Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					



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.*





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.





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		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br		Telefone: 31 991426503	
Grado: Bacharel em Química		Número de Registro: 03773700008353		Data de Emissão: 08/08/2020	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		E-mail: zviola@fiemg.com.br		Telefone: 31 3489-2257	
CNPJ: 03773700008353		CPF: 03773700008353		Data de Emissão: 08/08/2020	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					



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.*





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.





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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	08	zenildeg@yahoo.com.br
07 MG			09	Bacharel em Química	
			11	CONTRATANTE	
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira					
13	Belo Horizonte			16	Horto Florestal
14	16918			17	31035-536
18	MG	19	31 3489-2257	21	zviola@fiemg.com.br
20	03773700008353			24	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			26	Horto Florestal
27	31 3489-2257			28	31035-536
29	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
32	R\$2.000.000,00		34	CONFIDENCIAL	
35	7		36	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>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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.*





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.





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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			02	59	03	Jd Alvorada	04	30810-240
Cidade:		Estado:		Município:		Cidade:		CEP:	
Belo Horizonte		MG		31 991426503		Jd Alvorada		30810-240	
Registro no CRQ:		CPF:		CNPJ:		E-mail:		Código Profissional	
002100905		11		1		zenildeg@yahoo.com.br		12	
CONTRATANTE									
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira									
13	Av. José Cândido da Silveira			14	2000	15	Horto Florestal	16	31035-536
Cidade:		Estado:		Município:		Cidade:		CEP:	
Belo Horizonte		MG		31 3489-2257		Horto Florestal		31035-536	
Registro no CRQ:		CPF:		CNPJ:		E-mail:		Código Profissional	
16918		22		03773700008353		zviola@fiemg.com.br		24	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
25	Av. José Cândido da Silveira			26	2000	27	Horto Florestal	28	31035-536
Cidade:		Estado:		Município:		Cidade:		CEP:	
Belo Horizonte		MG		31 3489-2257		Horto Florestal		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:		Modalidade:		Tipo de Contrato:		Data do Serviço / Emissão:		Prazo:	
R\$2.000.000,00		34_CONFIDENCIAL		7		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									
VINCULAÇÃO LEGAL									
A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.									
INFORMAÇÕES GERAIS									
A ART incorpora-se ao arquivo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.									
 Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFISSIONAL RESPONSÁVEL Título das Graças Guimarães Viola Perícia em Tecnologia IST em Meio Ambiente CR SENAI - Câmpus CESTEC									
 José Luciano de Azevedo CONTRATANTE Gerente Centro de Inovação e Tecnologia CNPJ									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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.





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.*





Certificado de Ensaio Nº 258010

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua 584, Faixa 429 - 101, Jd. Boa Vista - Belo Horizonte - MG - CEP: 31275-800. CRQ: 01179-083 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - Fone: (31) 3489-2396 - E-mail: crq@fiemg.com.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 31 991426503		Título Profissional: Bacharel em Química	
Nome: Jd Alvorada		Cidade: Jd Alvorada		UF: MG	
CEP: 30810-240		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br		CPF: 84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço comercial da empresa: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Inscrição Profissional: 31 3489-2257		Título Profissional: Não aplicável	
Nome: Horto Florestal		Cidade: Horto Florestal		UF: MG	
CEP: 31035-536		E-mail: zviola@fiemg.com.br		CPF: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Cidade: Horto Florestal	
CEP: 31035-536		Inscrição Profissional: 31 3489-2257		Título Profissional: 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					
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7	
Data de Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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.





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 Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 30131-227 - Belo Horizonte - MG - Brasil CEP: 30131-227		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		CPF: 84700840825	
Registro no CRQ: 002100905		Título Profissional: Bacharel em Química		Estado: MG	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		CPF: 0377370000533	
Registro no CRQ: 16918		Título Profissional: Bacharel em Química		Estado: MG	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		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		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7	
Data de Emissão: 01/08/2020		Validade: 24 meses		Assinatura: CONFIDENCIAL	
ASSINATURAS					
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					



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.





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: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	08	zenildeg@yahoo.com.br
07	MG	09	Bacharel em Química	12	84700840825
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	2000
14	Belo Horizonte			17	Horto Florestal
15	16918	18	31 3489-2257	21	zviola@fiemg.com.br
19	MG	20	03773700008353	24	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			26	2000
27	Horto Florestal			28	31035-536
29	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
32	R\$2.000.000,00		34	CONFIDENCIAL	
35	7		36	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>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					



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.*





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.





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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 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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59
02	Belo Horizonte			04	Jd Alvorada
05	002100905			06	31 991426503
07	MG			08	zenildeg@yahoo.com.br
09	002100905			10	31 94700840825
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			15	2000
14	Belo Horizonte			16	Horto Florestal
17	16918			18	31 3489-2257
19	MG			20	03773700008353
21	002100905			22	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			26	2000
27	002100905			28	Horto Florestal
29	MG			30	31 3489-2257
31	002100905			32	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					
Modalidade: CONFIDENCIAL					
Tipo de Contrato: 7					
Data do Serviço / Data: 01/08/2020					
Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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.*





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.





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	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 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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	08	zenildeg@yahoo.com.br
07	MG	09	Bacharel em Química	12	84700840825
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	2000
14	Belo Horizonte			17	Horto Florestal
15	16918	19	31 3489-2257	21	zviola@fiemg.com.br
20	03773700008353	24	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			26	2000
27	Horto Florestal			28	31035-536
29	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
32	R\$2.000.000,00		34	CONFIDENCIAL	
35	7		36	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>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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.*





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.





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	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 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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço/Validade: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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

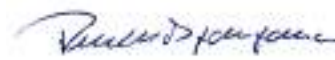
Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

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 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 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.





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}$	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
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 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

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 258483

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua 584, Faixa 429 - 101, 41004 - 54, Belo Horizonte - Tel.: (31) 3278-0000 Fax: (31) 3278-8801 - CEP: 30119-003 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - CNPJ: 07.043.170/0001-91 - E-mail: cri@crqmg.org.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 59		Data: Jd Alvorada	
Registro no CRQ: 002100905		CPF: 31 991426503		CEP: 30810-240	
Título: Bacharel em Química		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br		CPF: 84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Inscrição: 2000		Data: Horto Florestal	
Registro no CRQ: 16918		CPF: 31 3489-2257		CEP: 31035-536	
Título: 03773700005353		E-mail: zviola@fiemg.com.br		CPF: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Data: Horto Florestal	
CEP: 31035-536		Inscrição: 2000		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		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7	
Data de Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Jose Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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

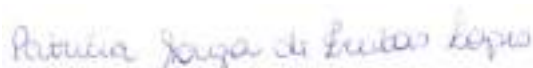
Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

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 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	CÓRREGO 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 / µS/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 oxidação-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.





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
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

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 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

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.*





Certificado de Ensaio Nº 258484

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 30131-327/8 Belo Horizonte - MG - Brasil CEP: 30131-327		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, nº 59, Jd Alvorada, CEP 30810-240, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 Categoria: Bacharel em Química Matrícula: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, CEP 31035-536, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918 Categoria: 03773700005353 Matrícula: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, CEP 31035-536, Belo Horizonte, MG, Brasil.					
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 Natureza: CONFIDENCIAL Tipo de Contrato: 7 Data do Serviço/Validade: 01/08/2020 Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL RESPONSÁVEL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido 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: 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

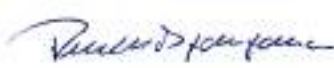
Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial

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 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.*





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 / $\mu\text{S/cm}$	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), 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: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço/Validade: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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.*





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 oxi-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.





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

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 258486

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: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br
08	MG	09	Bacharel em Química	10	84700840825
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	Horto Florestal
14	Belo Horizonte			17	31035-536
15	16918	18	31 3489-2257	19	zviola@fiemg.com.br
20	MG	21	03773700008353	22	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			28	Horto Florestal
26	31 3489-2257			29	31035-536
30	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
31	R\$2.000.000,00		32	CONFIDENCIAL	
33	7		34	01/08/2020	
35	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Azevedo Pereira</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					



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.*





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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal	25	31035-536
26	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									
Valor do Serviço: R\$2.000.000,00		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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

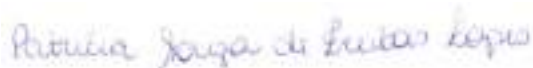
Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

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



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido 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 / $\mu\text{S}/\text{cm}$	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.





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

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.*





Certificado de Ensaio Nº 258488

Folha: 7/7

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua SCL Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 30131-227 - Belo Horizonte - MG - Brasil CEP: 30131-227		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Registro no CRQ: 002100905		Título Profissional: Bacharel em Química		CPF: 84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço comercial da empresa: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
Registro no CRQ: 16918		CNPJ: 0377370000533		Código Fiscal: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 31 3489-2257	
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		Tipo de Contrato: CONFIDENCIAL	
Número do Serviço: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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

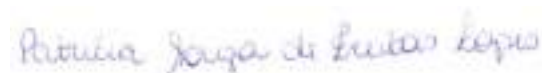
Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

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 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.





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

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*.





Certificado de Ensaio Nº 258489

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - Belo Horizonte - Minas Gerais - CEP: 31270-800 - CRQ: 01179-083 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - Fone: (31) 3276-8000 - Fax: (31) 3276-8001 - E-mail: crq@fiemg.com.br		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Inscrição Profissional: 31 991426503		CPF: 84700840825	
Título: Bacharel em Química		Estado: MG			
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Inscrição Profissional: 31 3489-2257		CPF: 03773700005353	
Título: 03773700005353		Estado: MG			
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		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		Natureza: CONFIDENCIAL		Tempo Estimado: 7	
Data de Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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.*





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}$	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.





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*.





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: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	08	zenildeg@yahoo.com.br
07	MG	09	Bacharel em Química	12	84700840825
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	2000
14	Belo Horizonte			17	Horto Florestal
15	16918	18	31 3489-2257	19	31035-536
20	03773700008353	21	zviola@fiemg.com.br	24	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			26	2000
27	Horto Florestal			28	31035-536
29	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
32	R\$2.000.000,00		34	CONFIDENCIAL	
35	7		36	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>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 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 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

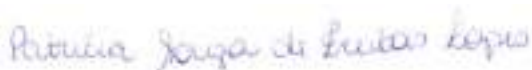
Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

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 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 / $\mu\text{S}/\text{cm}$	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
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 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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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

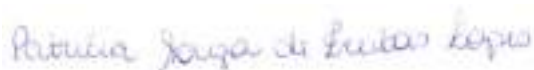
Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060, 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

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.





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.





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	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 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 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

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 258495

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: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: 34_CONFIDENCIAL		Tipos de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA									
Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFISSIONAL									
Luiziano de Azevedo Ferrero CONTRATANTE Gerente Centro de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 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 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/ISTQ-2021-625

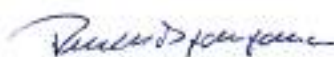
Objeto: 01 (uma) amostra de água superficial


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.*





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 oxidação-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.





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

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 258501

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: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>José Luciano de Azevedo</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

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

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 258518

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: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço/Validade: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									



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

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 258519

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: Zenilde das Graças Guimarães Viola								
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada			
02	Belo Horizonte			05	30810-240			
03	002100905	06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br			
08	MG	09	Bacharel em Química	10	84700840825			
CONTRATANTE								
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial								
13	Av. José Cândido da Silveira			16	Horto Florestal			
14	Belo Horizonte			17	31035-536			
15	16918	18	31 3489-2257	19	zviola@fiemg.com.br			
20	MG	21	03773700008353	22	Não aplicável			
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO								
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira								
25	Belo Horizonte			28	Horto Florestal			
26	31 3489-2257			29	31035-536			
27	MG	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	34_CONFIDENCIAL		32	7	33	01/08/2020	34	24 meses
ASSINATURAS								
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.								
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA								
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL								
<i>Luciano</i> CONTRATANTE								
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia								
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.								
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69								

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao arquivo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

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 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 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.



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.*





Certificado de Ensaio Nº 258993

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 30131-327/8 - Belo Horizonte - MG - Brasil CEP: 30131-327		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, nº 59, Jd Alvorada, 30810-240, Belo Horizonte, MG, 31 991426503, zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 | Categoria: Bacharel em Química | Inscrição: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, 31035-536, Belo Horizonte, MG, 31 3489-2257, zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 18918 | Categoria: 03773700005353 | Inscrição: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, Belo Horizonte, MG, 31 3489-2257, 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 | Natureza: CONFIDENCIAL | Tipo de Contrato: 7 | Data do Serviço/Validade: 01/08/2020 | Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> Responsável em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Campos CETEC					
<i>Luciano</i> Contratante José Luciano de Azeiteiro Gerente de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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/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.*



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.





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
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

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 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*.





Certificado de Ensaio Nº 258994

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua São Paulo, 429 - 101º andar - Ed. Oscar Niemeyer - 30131-327/8 - Belo Horizonte - MG - Brasil CEP: 30131-327		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, nº 59, Jd Alvorada, 30810-240, Belo Horizonte, MG, 31 991426503, zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 | Categoria: Bacharel em Química | Cód. Prof.: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, 31035-536, Belo Horizonte, MG, 31 3489-2257, zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 18918 | Categoria: 03773700005353 | Cód. Prof.: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, Belo Horizonte, MG, 31 3489-2257, 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 | Natureza: CONFIDENCIAL | Tipo de Contrato: 7 | Data do Serviço/Validade: 01/08/2020 | Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> Responsável Técnico em Tecnologia IST em Meio Ambiente CRQ SENAI - Categoria CBTSC					
<i>Luciano</i> Contratante José Luciano de Azeiteiro Gerente de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					



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/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.*





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.





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 / $\mu\text{S/cm}$	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 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: Zenilde das Graças Guimarães Viola											
01	Rua: Rua Flor da Cachoeira		03	UF: 59	04	Bairro: Jd Alvorada	05	CEP: 30810-240			
02	Cidade: Belo Horizonte		07	Estado: MG	08	Telefone: 31 991426503	09	E-mail: zenildeg@yahoo.com.br			
06	Registro no CRQ: 002100906		11	Título Profissional: Bacharel em Química		12	CPF: 84700840625				
CONTRATANTE											
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial											
13	Rua: Av. José Cândido da Silveira		15	UF: 2000	16	Bairro: Horto Florestal	17	CEP: 31035-536			
14	Cidade: Belo Horizonte		19	Estado: MG	20	Telefone: 31 3489-2257	21	E-mail: zviola@fiemg.com.br			
18	Registro no CNPJ: 16918		23	CPF: 03773700008353		24	Capital Social: Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira											
25	Cidade: Belo Horizonte		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	Tipo de Contrato: 7	36	Data do Serviço / Vcto: 01/08/2020	37	Prazo: 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											
Luciana CONTRATANTE											
Zenilde das Graças Guimarães Viola Pesquisador em Tecnologia IST em Meio Ambiente CIT SENAI - Câmpus CETEC											
José Luciano de Azevedo Pereira Gerente Inovação e Tecnologia CIT 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.*





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.





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 / $\mu\text{S/cm}$	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
Manganês Total / $\mu\text{g/L}$	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*.





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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal	25	31035-536
26	31 3489-2257			27				28	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/86 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 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.*





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}$	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.





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}$	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
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 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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	UF	06	31 991426503	08	zenildeg@yahoo.com.br
07	MG	09	Bacharel em Química	12	84700840825
10	002100905				
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	2000
14	Belo Horizonte			18	Horto Florestal
15	UF	19	31 3489-2257	17	31035-536
20	MG	21	03773700008353	21	zviola@fiemg.com.br
22	16918			24	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			26	2000
27	Horto Florestal			28	31035-536
29	UF	30	31 3489-2257	31	31035-536
32	MG	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					
33	R\$2.000.000,00			34	CONFIDENCIAL
Tipo de Contrato: 7					
35	7			36	01/08/2020
Prazo: 24 meses					
37	24 meses				
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Geral de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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 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 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.





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.*





Certificado de Ensaio Nº 258998

Folha: 6/6

		CRQ - MG CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS Rua 084, Faixa 429 - 101, 41004 - 94, Belo Horizonte - Tel.: (31) 3278-0000 Fax: (31) 3278-8801 - CEP: 30119-082 Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil - C.A.B. nº 114.118/01-01 - V.º 114.118/01-01-01		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, nº 59, Jd Alvorada, CEP 30810-240, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 Categoria: Bacharel em Química Matrícula: 31 991426503 CPF: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, CEP 31035-536, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918 Categoria: 03773700005353 CPF: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, CEP 31035-536, Belo Horizonte, MG, Brasil.					
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 Natureza: CONFIDENCIAL Tipo de Contrato: 7 Data do Serviço / Data de Fim: 01/08/2020 Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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 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 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.





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 584, Faixa 429 - 101, 41004 - 24, Belo Horizonte - Tel.: (31) 3278-0000 Fax: (31) 3278-8801 CEP: 30119-083 Belo Horizonte Minas Gerais Brasil C.O.S. 010-81 V. Hall: 014811000 010-81		Nº: W 18319	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO					
CONTRATADO					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira, nº 59, Jd Alvorada, CEP 30810-240					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Município: 31 991426503 Email: zenildeg@yahoo.com.br					
Registro no CRQ: 002100905 Categoria Profissional: Bacharel em Química Cód. Prof.: 84700840825					
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço para correspondência: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, CEP 31035-536					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Município: 31 3489-2257 Email: zviola@fiemg.com.br					
Registro no CRQ: 16918 Categoria Profissional: 03773700005353 Cód. Prof.: Não aplicável					
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira, nº 2000, Horto Florestal, CEP 31035-536					
Cidade: Belo Horizonte Estado: MG Município: 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 Natureza: CONFIDENCIAL Tipo de Contrato: 7 Data do Serviço / Data de Fim: 01/08/2020 Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilização nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>José Luciano de Azeiteiro</i> Gerente de Serviço e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade deste documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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.*





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.





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}$	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 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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905	06	31 991426503	08	zenildeg@yahoo.com.br
07	MG	09	Bacharel em Química	12	84700840825
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	2000
14	Belo Horizonte			17	Horto Florestal
15	16918	18	31 3489-2257	19	31035-536
20	03773700008353	21	zviola@fiemg.com.br	24	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			26	2000
27	Horto Florestal			28	31035-536
29	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
32	R\$2.000.000,00		34	CONFIDENCIAL	
35	7		36	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>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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 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 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.





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}$	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
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 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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
Endereço residencial do profissional: Rua Flor da Cachoeira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 002100905		Número: 31 991426503		E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Inscrição Profissional: 002100905		Título Profissional: Bacharel em Química		CPF: 84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
Endereço das dependências: Av. José Cândido da Silveira		Cidade: Belo Horizonte		UF: MG	
CEP: 16918		Número: 31 3489-2257		E-mail: zviola@fiemg.com.br	
Inscrição Profissional: 16918		Número de Inscrição: 03773700008353		Código Fiscal: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
Cidade: Belo Horizonte		UF: MG		Número: 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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7	
Data de Serviço: 01/08/2020		Prazo: 24 meses			
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					

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.*



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.





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	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 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 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					
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola					
01	Rua Flor da Cachoeira			04	Jd Alvorada
02	Belo Horizonte			05	30810-240
03	002100905			06	31 991426503
07	MG			08	zenildeg@yahoo.com.br
09	Bacharel em Química			12	84700840825
CONTRATANTE					
Nome do Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					
13	Av. José Cândido da Silveira			16	2000
14	Belo Horizonte			17	Horto Florestal
15	16918			18	31 3489-2257
19	MG			20	03773700008353
21	31 3489-2257			24	Não aplicável
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira					
25	Belo Horizonte			26	2000
27	31 3489-2257			28	Horto Florestal
29	31 3489-2257			31	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					
Modalidade: CONFIDENCIAL					
Tipo de Contrato: 7					
Data do Serviço / Emissão: 01/08/2020					
Prazo: 24 meses					
ASSINATURAS					
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.					
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA					
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69					



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.*





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 / $\mu\text{S}/\text{cm}$	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.





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									
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço: Zenilde das Graças Guimarães Viola									
01	Rua Flor da Cachoeira			03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
02	Belo Horizonte			06	31 991426503	07	zenildeg@yahoo.com.br		
08	002100905			09	Bacharel em Química	10	84700840825		
CONTRATANTE									
Nome da Empresa: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial									
11	Av. José Cândido da Silveira			13	2000	14	Horto Florestal	15	31035-536
16	Belo Horizonte			17	31 3489-2257	18	zviola@fiemg.com.br		
19	16918			20	03773700008353	21	Não aplicável		
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO									
Endereço do Serviço: Av. José Cândido da Silveira									
22	Belo Horizonte			23	2000	24	Horto Florestal		
25	31 3489-2257			26	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		Modalidade: CONFIDENCIAL		Tipo de Contrato: 7		Data do Serviço/Validade: 01/08/2020		Prazo: 24 meses	
ASSINATURAS									
Responsabilizando-nos pela veracidade das informações prestadas.									
<i>Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020</i> LOCAL E DATA									
<i>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL									
<i>Luciano</i> CONTRATANTE									
<i>Luciano de Assis Ferrero</i> Gerente Centro de Inovação e Tecnologia									
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.									
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e36c133f2e69									

		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 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	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.

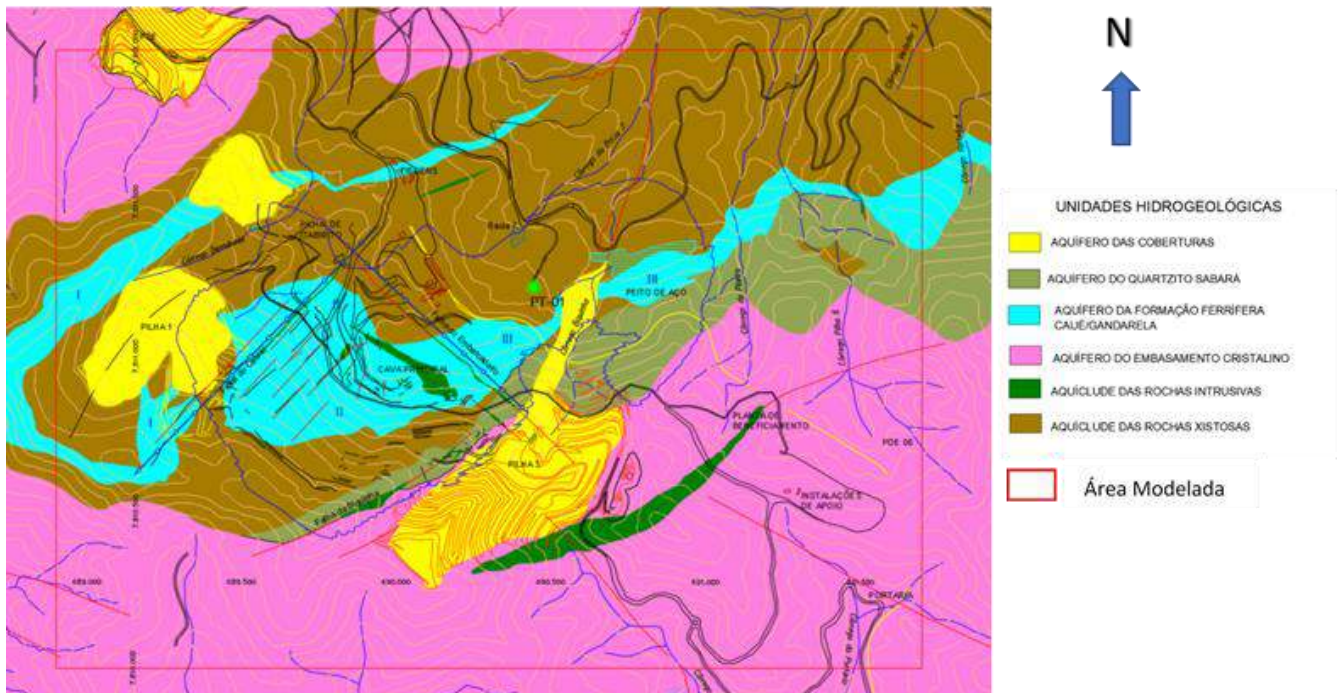




Figura 3.2: Área modelada com mapa hidrogeológico
 (modificado do mapa de Sérgio Delgado, 2014)

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.

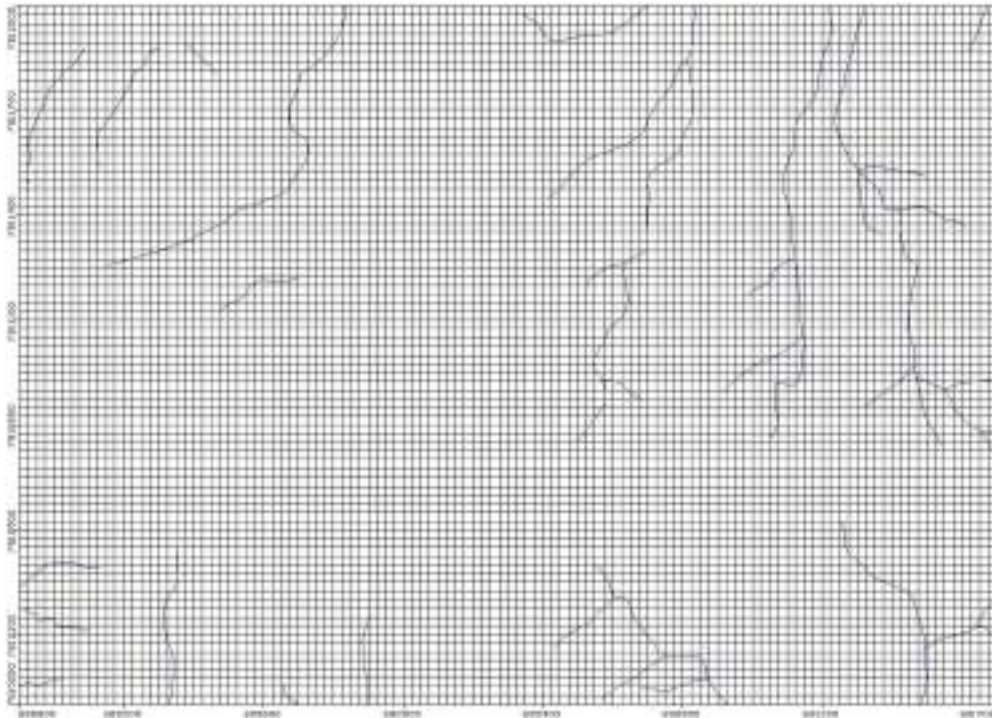


Figura 3.3: Malha horizontal do modelo numérico



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 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	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.

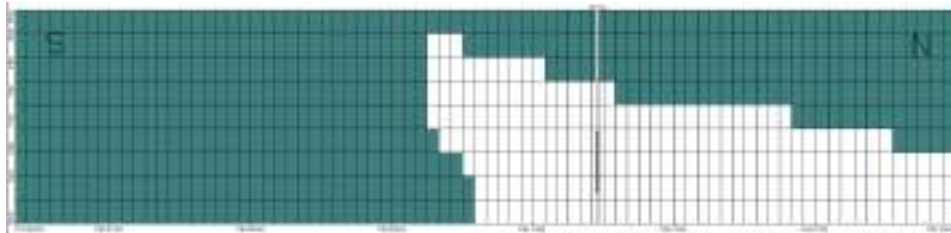


Figura 3.4: Células ativas e inativas da coluna 62 do modelo numérico

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.

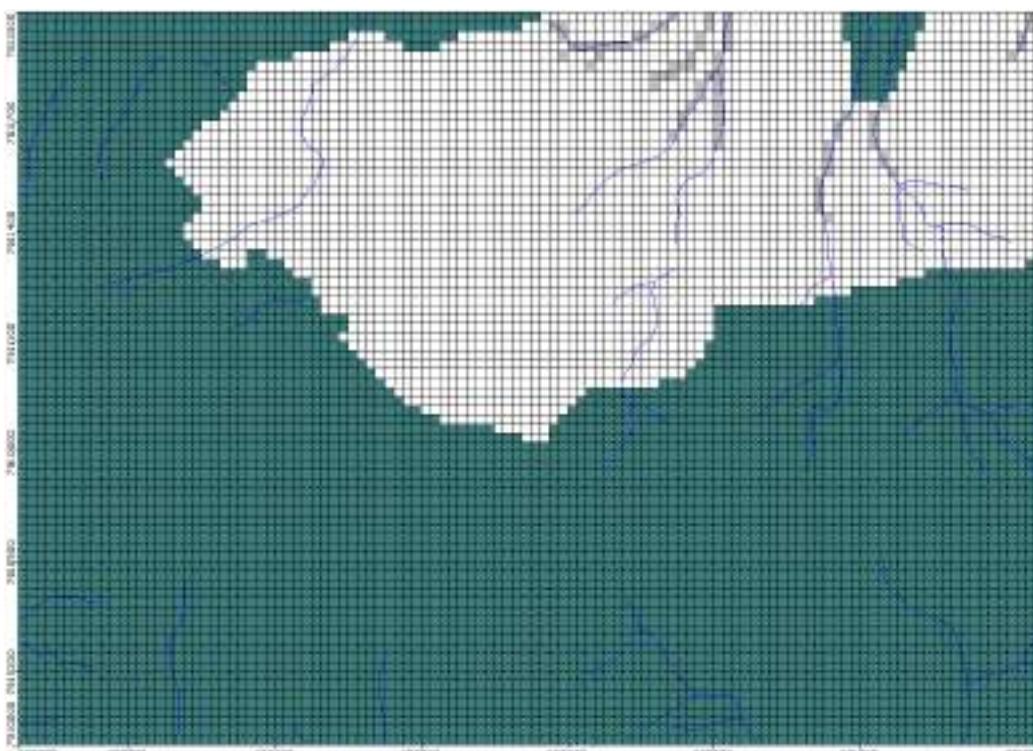




Figura 3.5: Drenos (cursos d'água) da camada 6 do modelo numérico

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	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 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	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	-

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.

 	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	15 de 43

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.

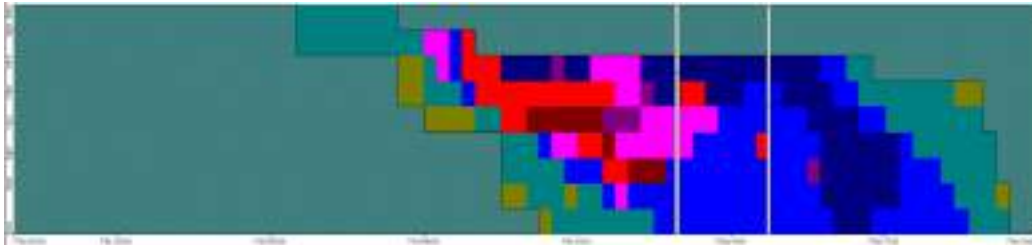


Figura 3.6: Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a coluna 42 do modelo numérico

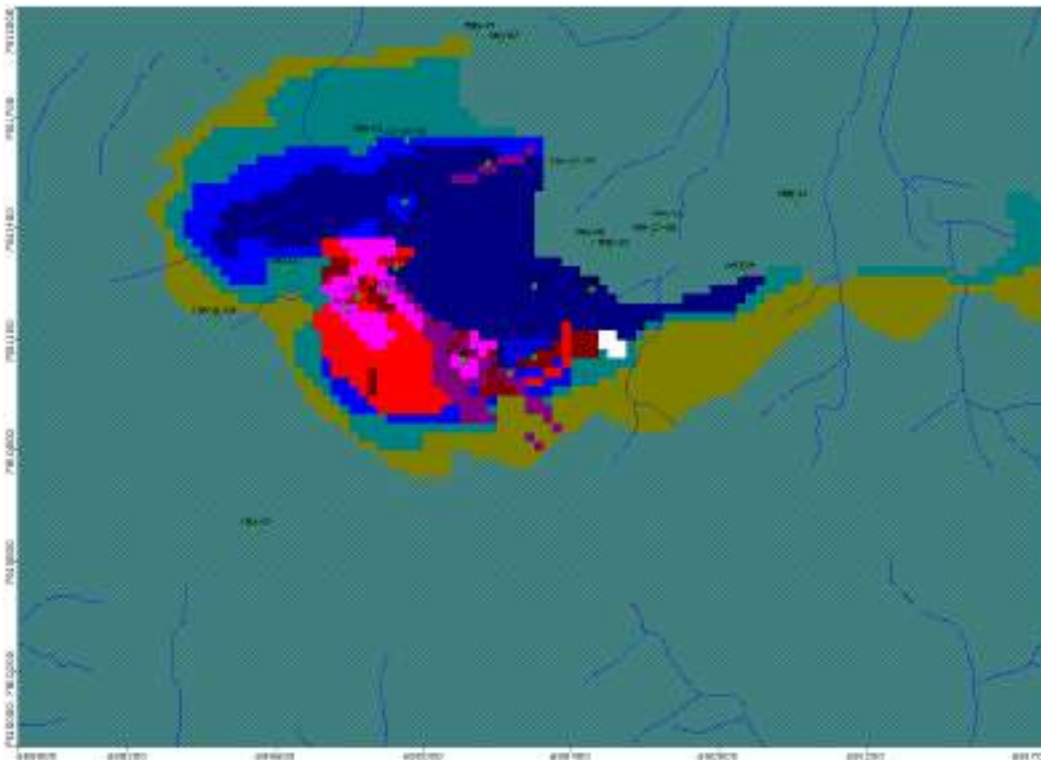




Figura 3.7: Distribuição das zonas de condutividade hidráulica para a camada 4 do modelo numérico

	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.




 	PROJETO: MODELO HIDROGEOLOGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE		
		Nº Doc	SK-AND-2020-RT01_rev01
Relatório da Recalibração do Modelo Hidrogeológico Numérico da Mina do Andrade (Bela Vista de Minas – MG).		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

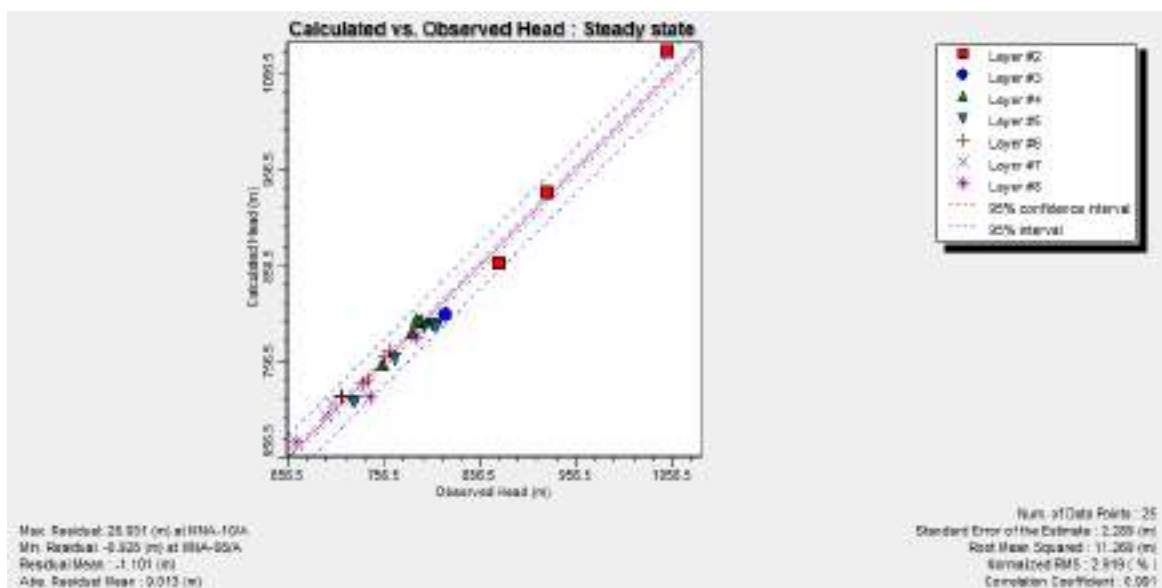


Figura 4.1: Gráfico dos níveis d'água calculado x observados em reg. permanente

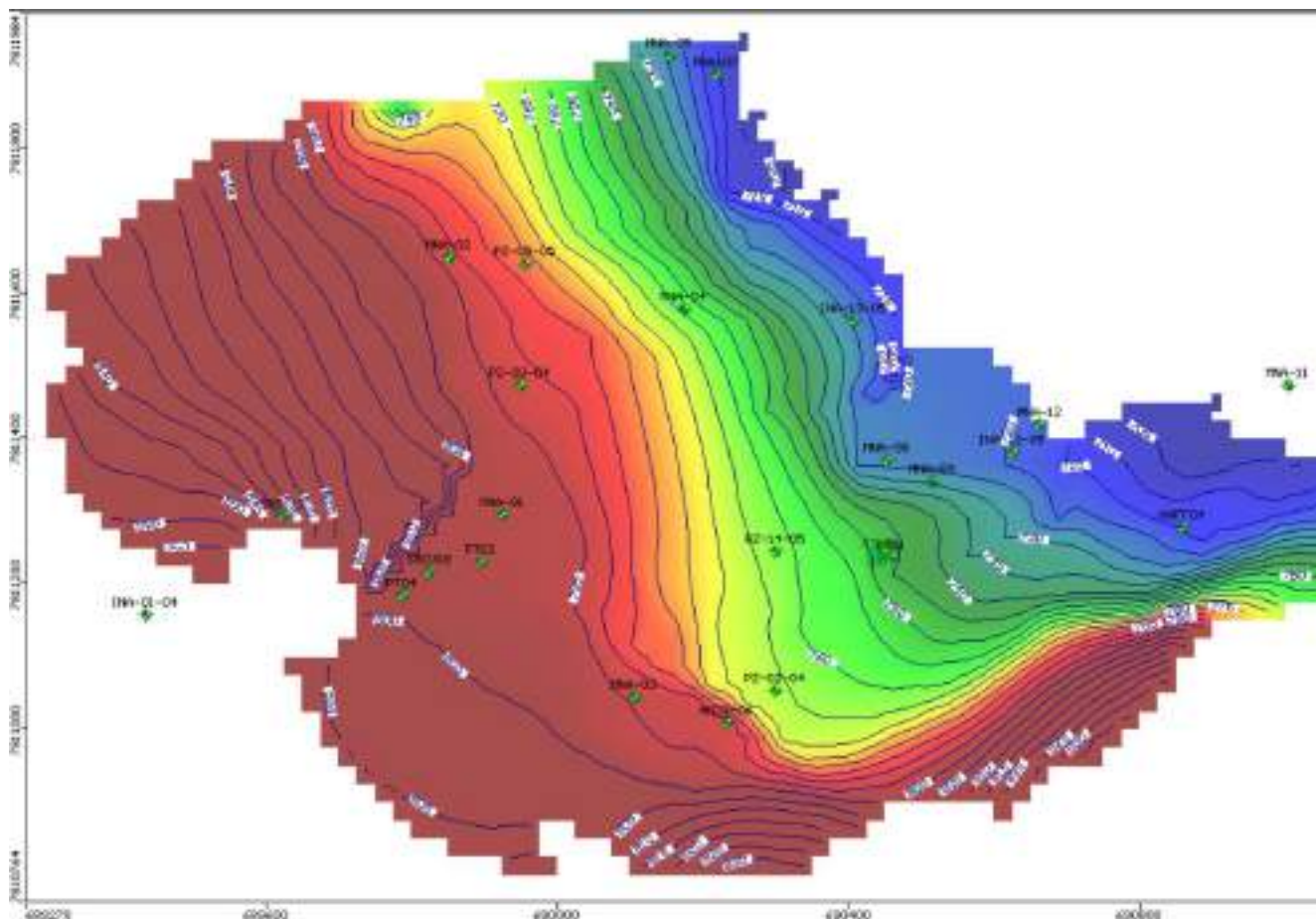


Figura 4.2: Equipotenciais do nível d'água subterrânea da calibração em reg. permanente (ago/2013)

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.

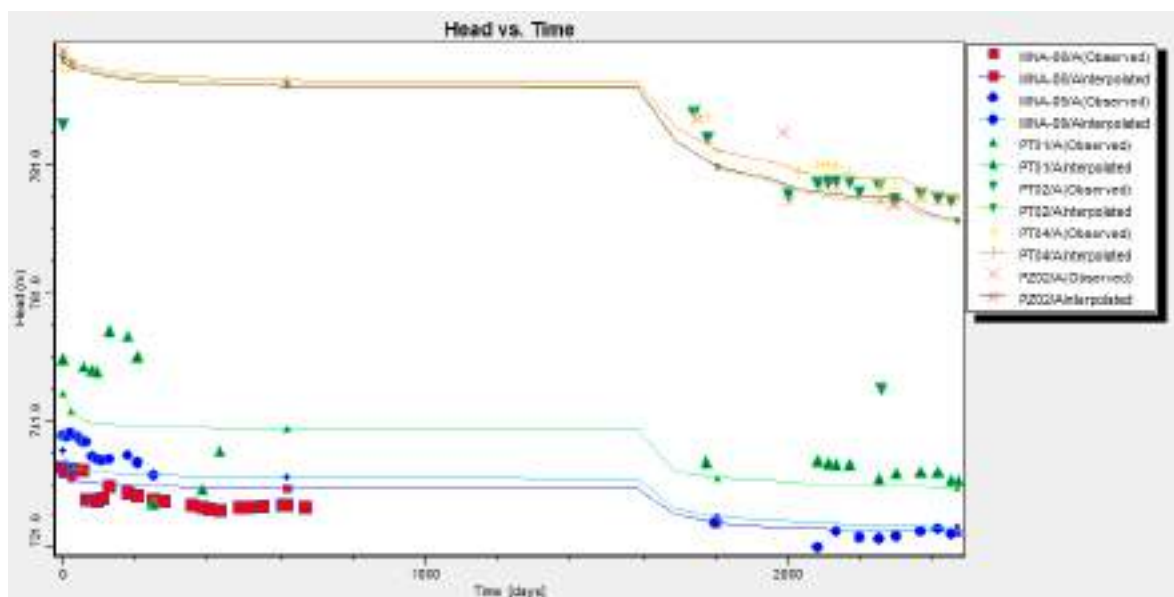


Figura 4.3: Gráfico “head x time” da calibração em regime transitório.

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.

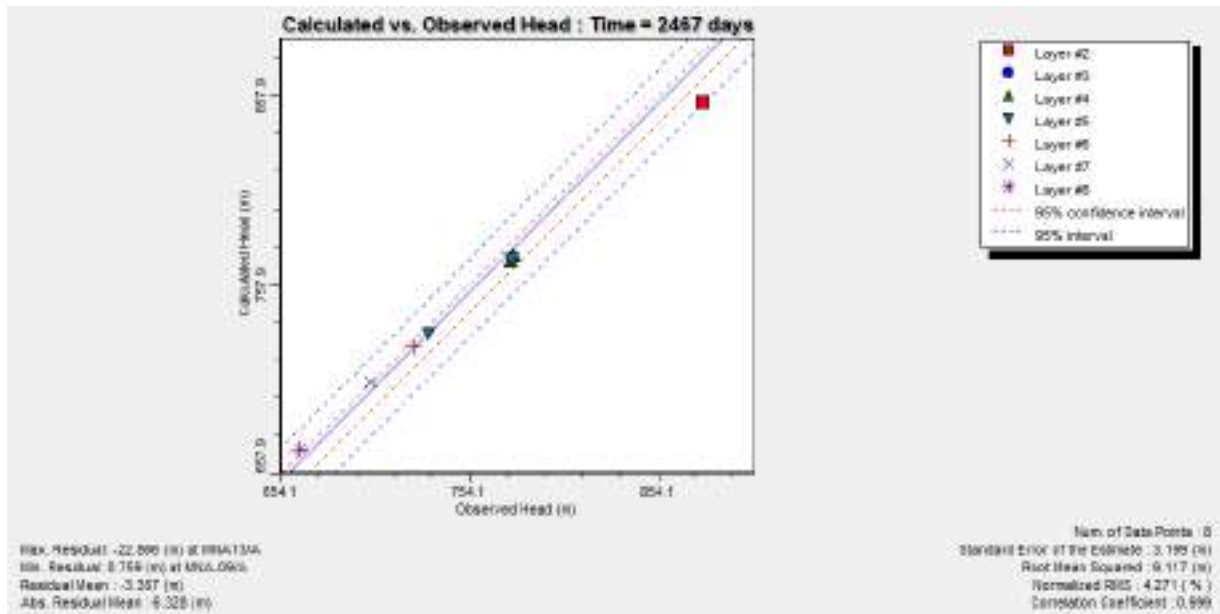


Figura 4.4: Gráfico observado x calculado do período final da calibração em reg. transitório

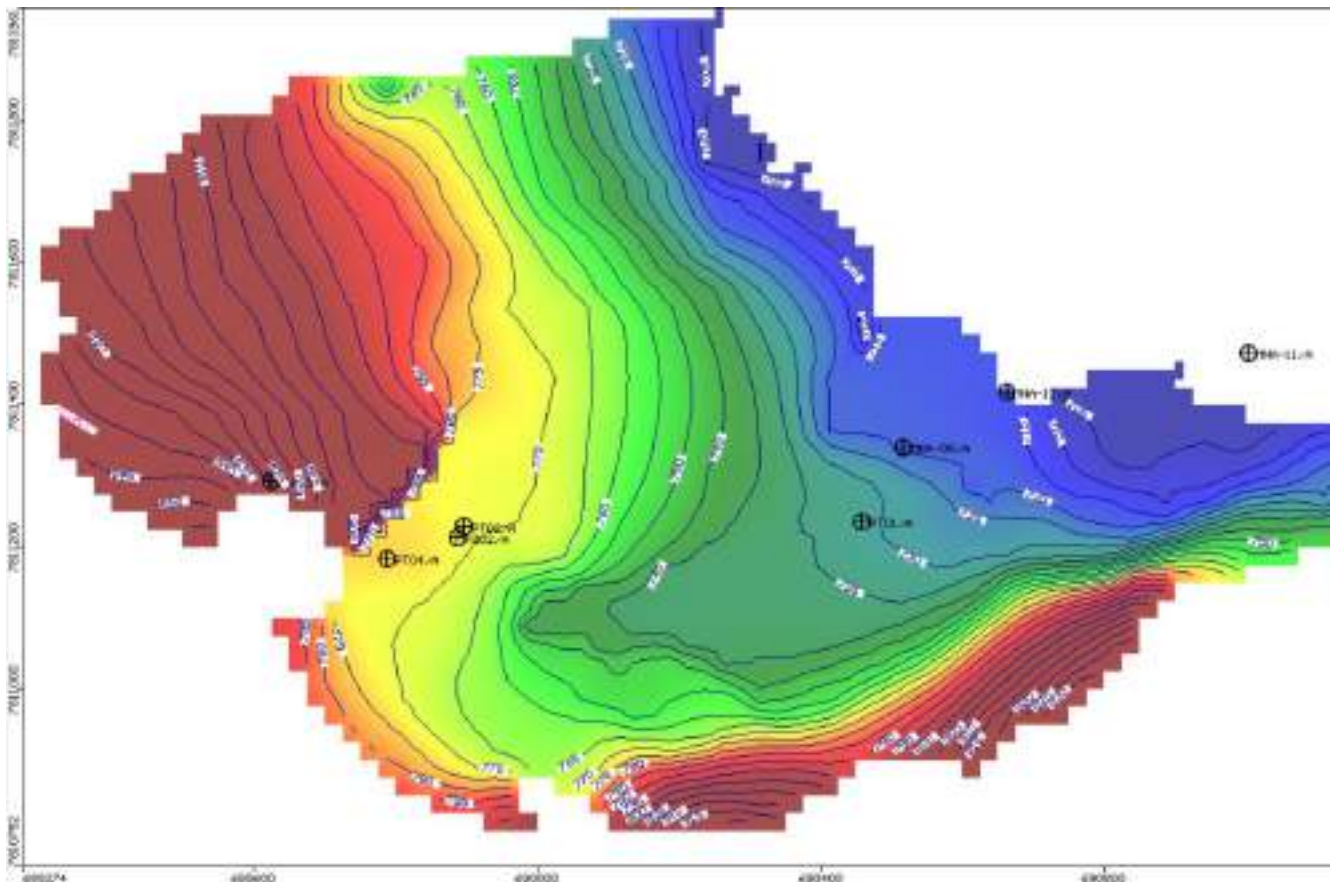





Figura 4.5: Equipotenciais do nível d'água subterrânea para maio/2020, calibração transitório.

 	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.

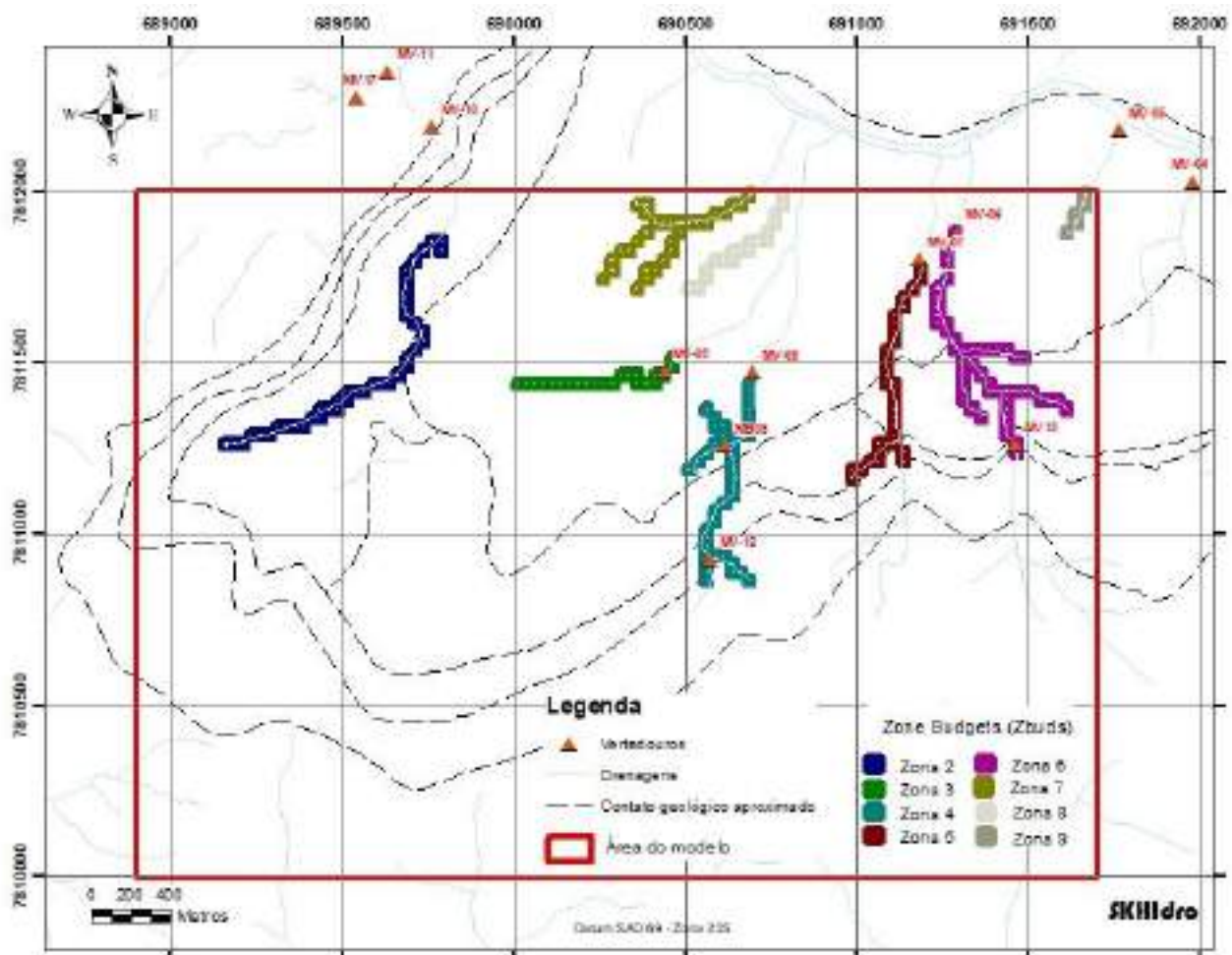


Figura 4.6: Zbuds do modelo numérico

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

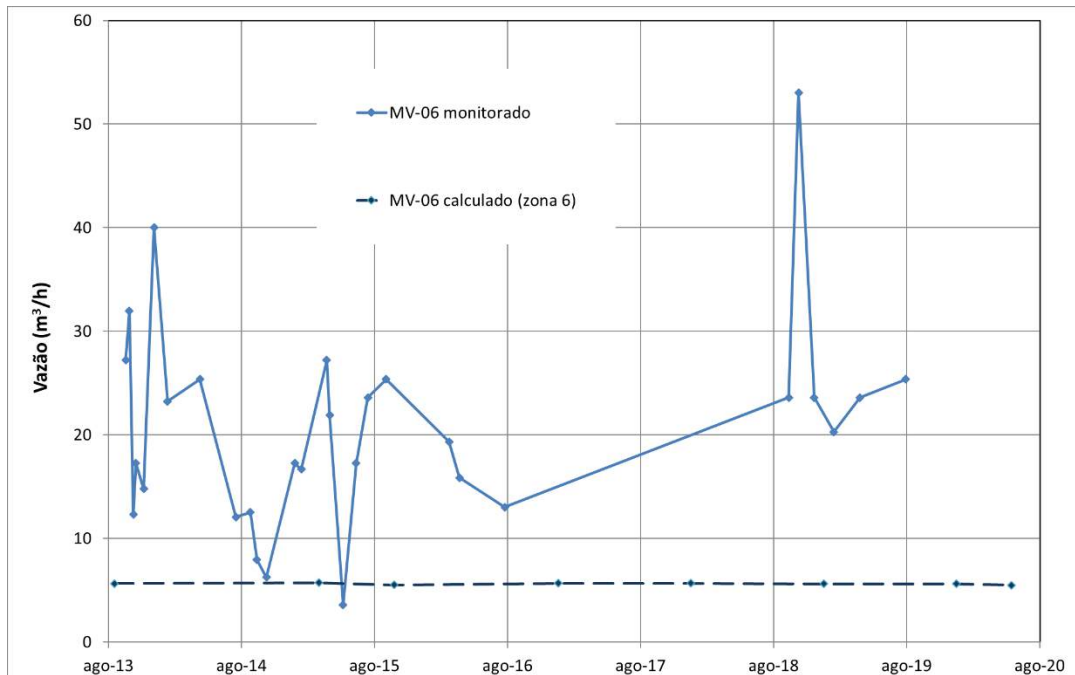
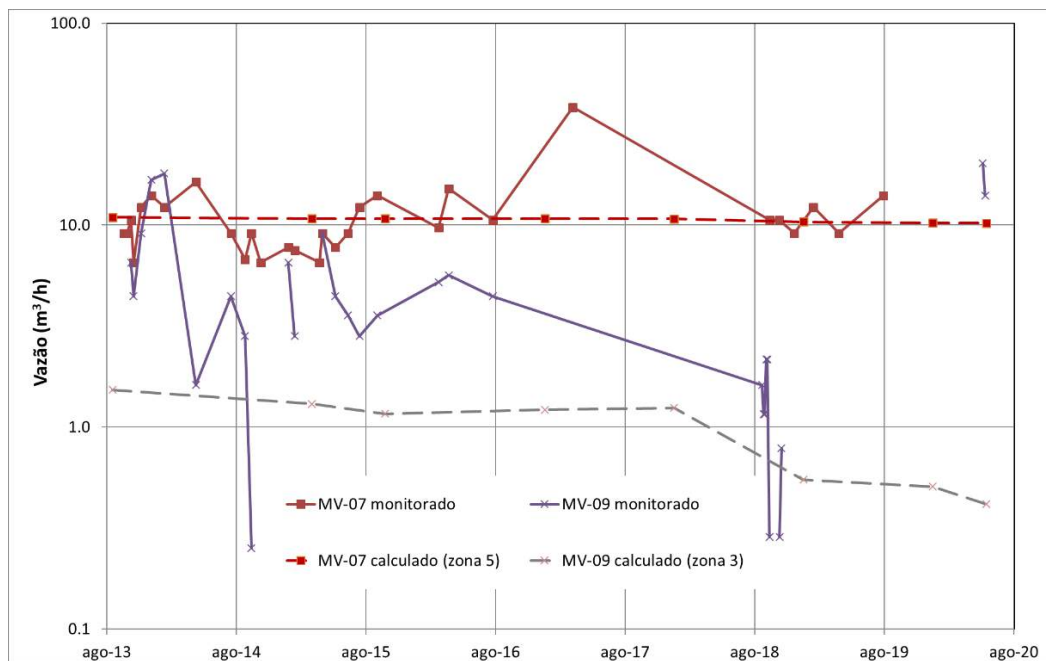
Data	Vazões calculadas pelo modelo numérico (m ³ /h)										
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 13	Total
30/08/13	18.6	4.6	1.5	11.3	10.9	5.6	25.8	1.7	1.1	0.0	81.2
15/03/15	18.1	4.3	1.3	6.5	10.8	5.7	25.2	1.4	1.1	4.0	78.4
07/10/15	18.1	4.3	1.2	6.2	10.8	5.5	25.5	1.7	1.1	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

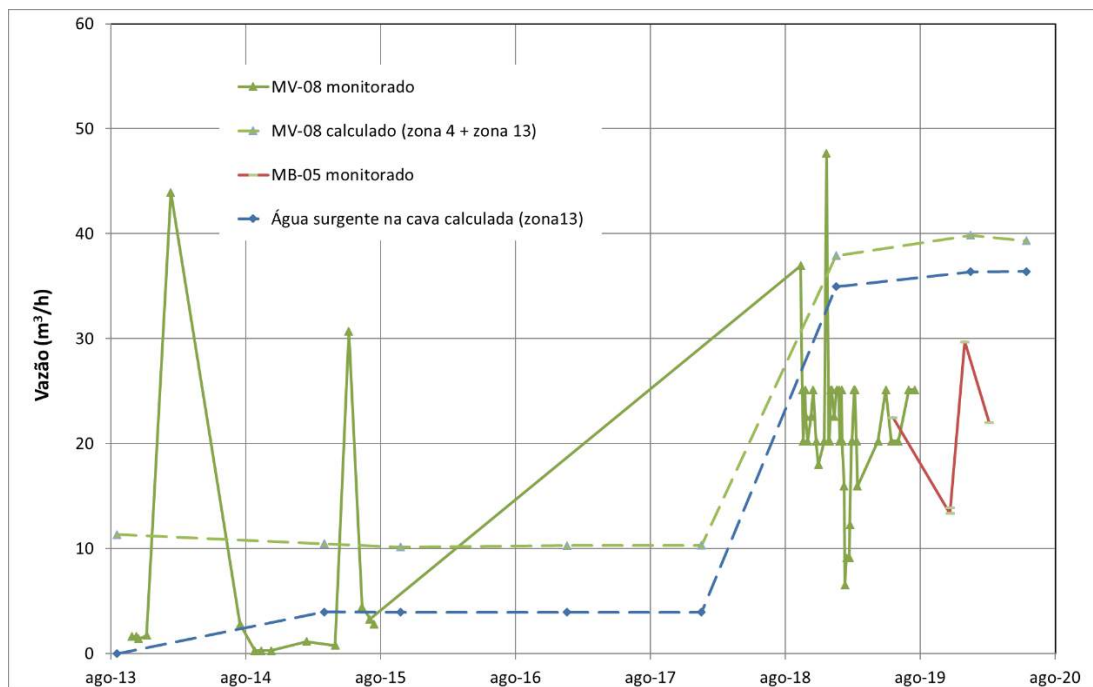


Figura 4.9: Vazão calculada x monitorada dos pontos MV08 e MB05




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 desaguamento 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.

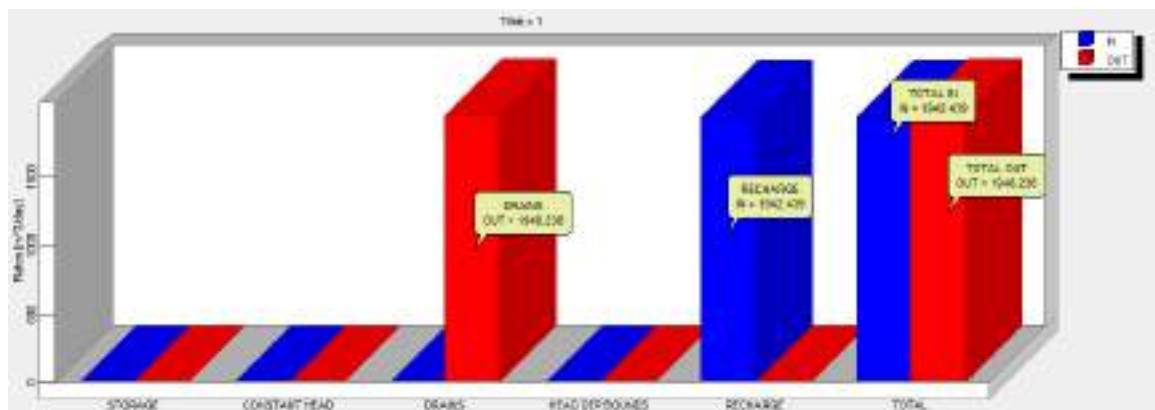


Figura 4.10: Balanço de massa da calibração em regime permanente

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.

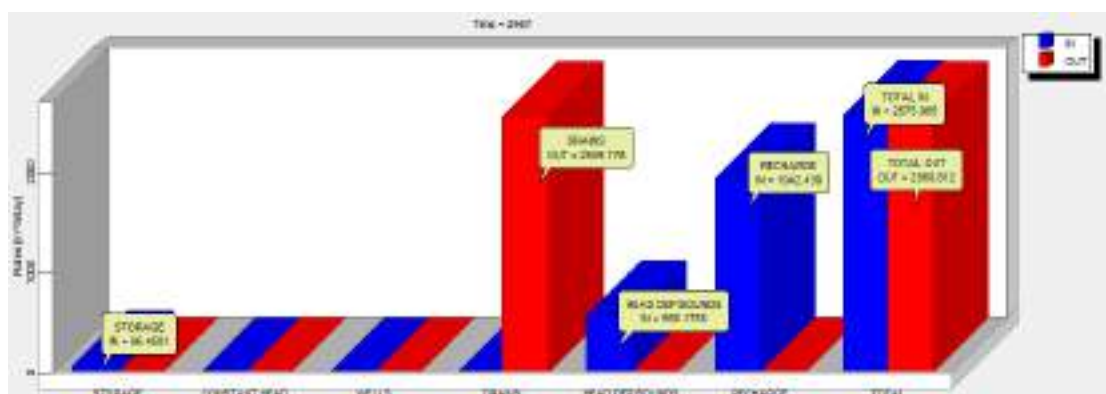





Figura 4.11: Balanço de massa da calibração em regime tansitório, time 2467 dias.

 	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).

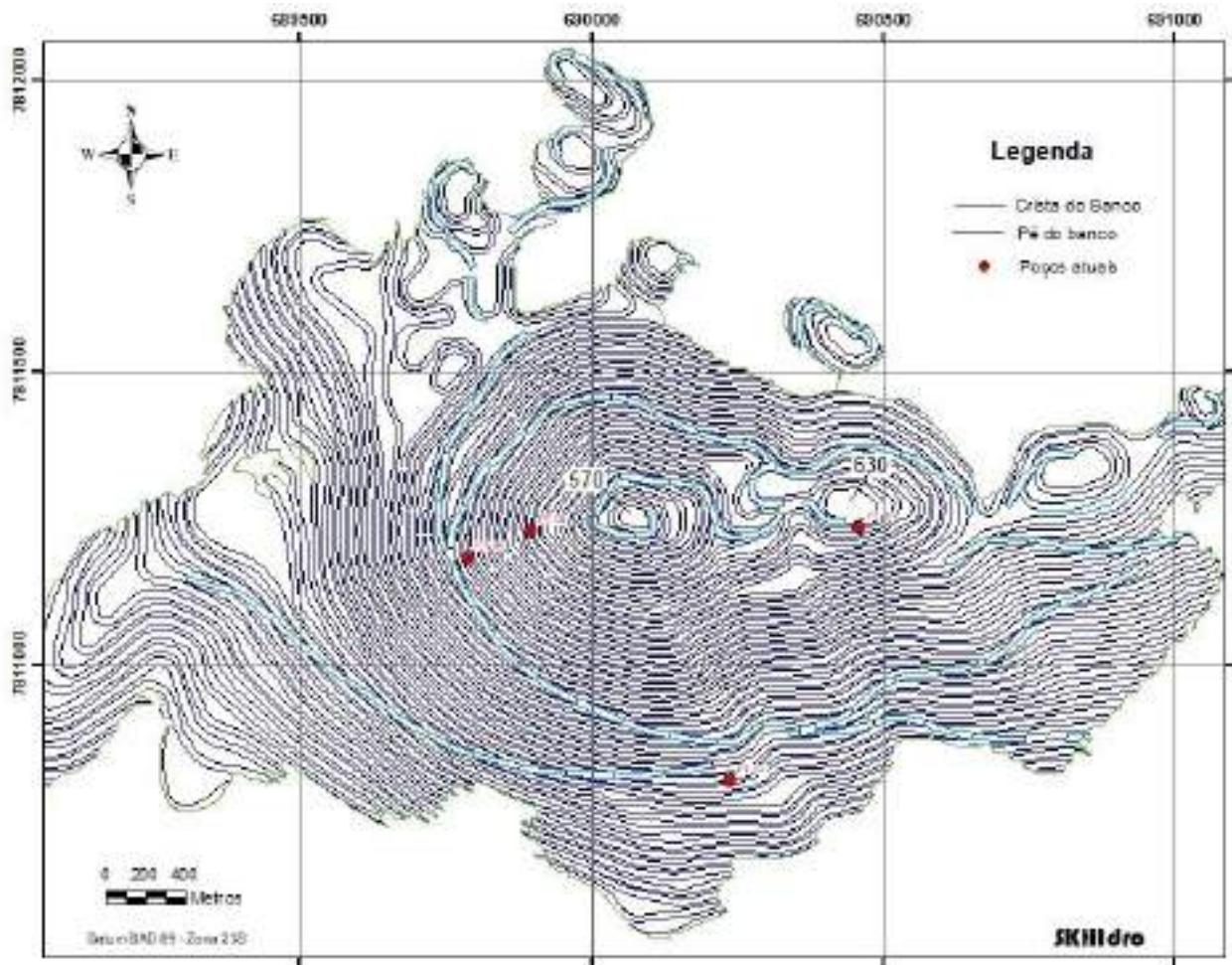


Figura 5.1: Cava final planejada para 2062.

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).

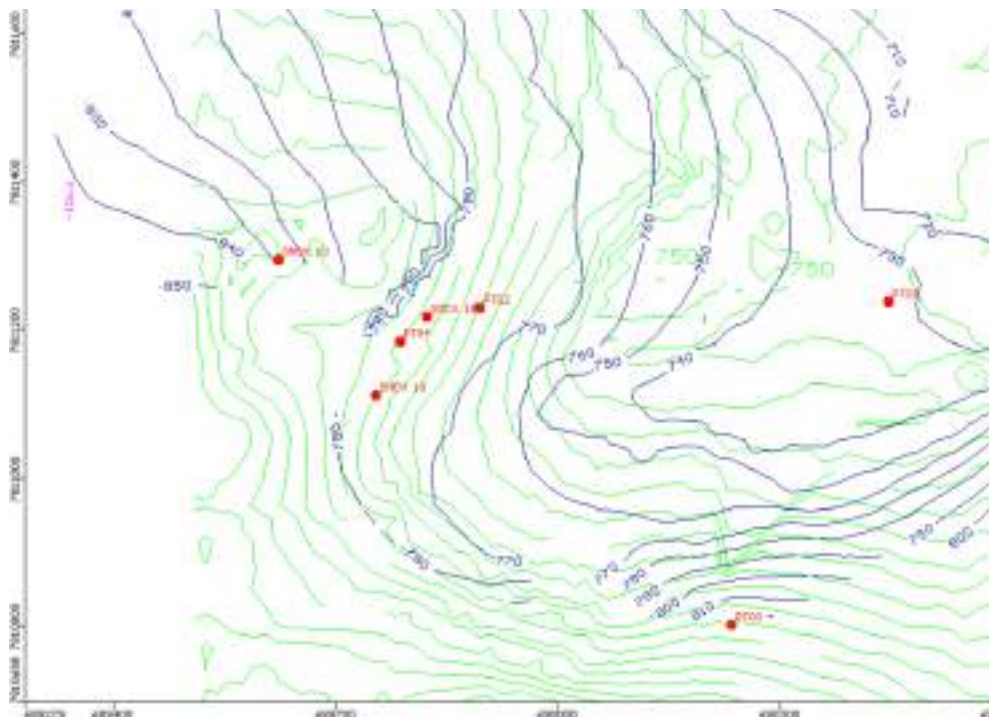


Figura 5.2: Superfície simulada para dez/2020 sem poços

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.

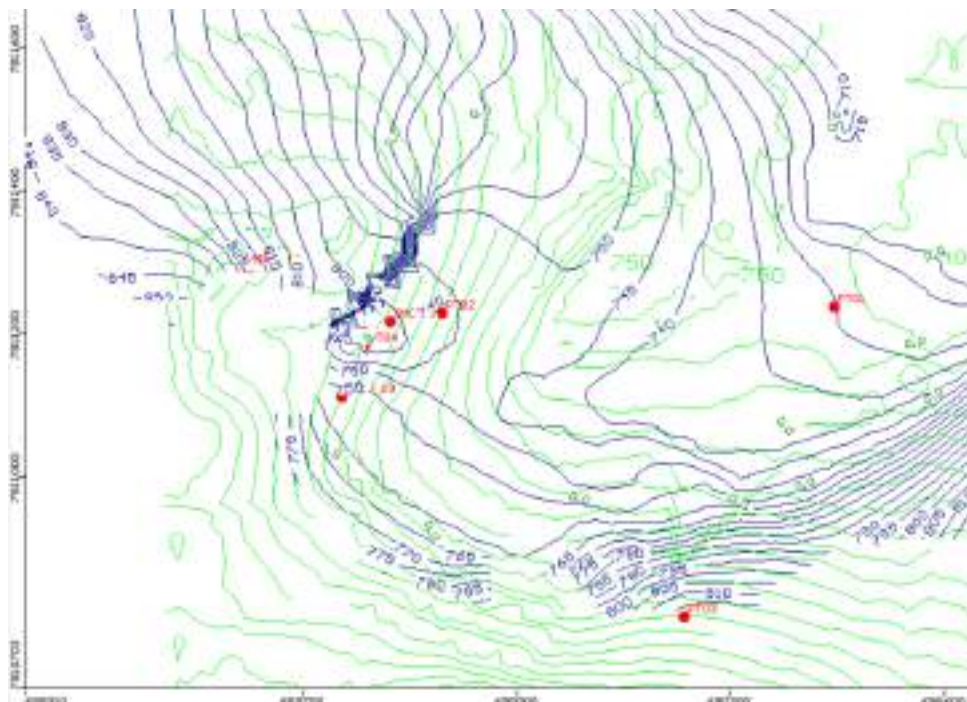


Figura 5.3: Superfície simulada para dez/2020 com poços operando a partir de outubro

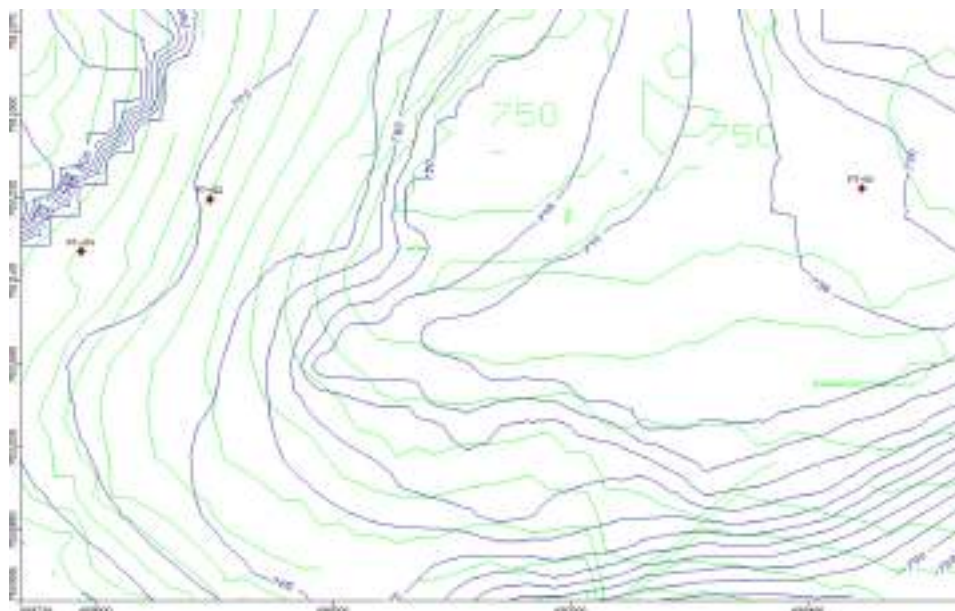




Figura 5.4: Superfície simulada para dez/2020 com drenos

- 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.

	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	31 de 43	

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.

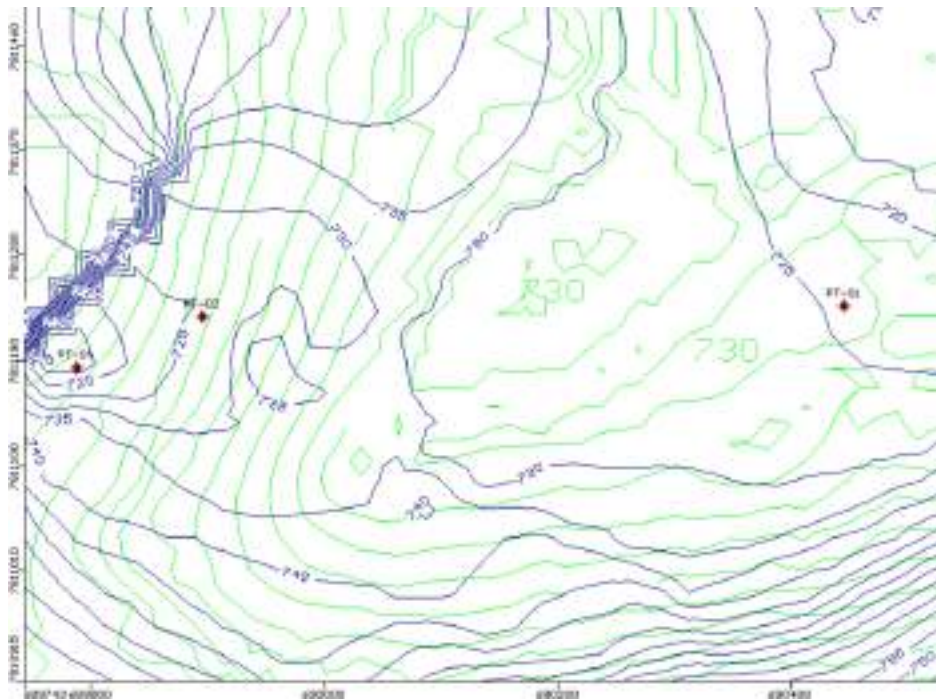


Figura 5.5: Superfície simulada para dez/2021 com poços e drenos

- 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.

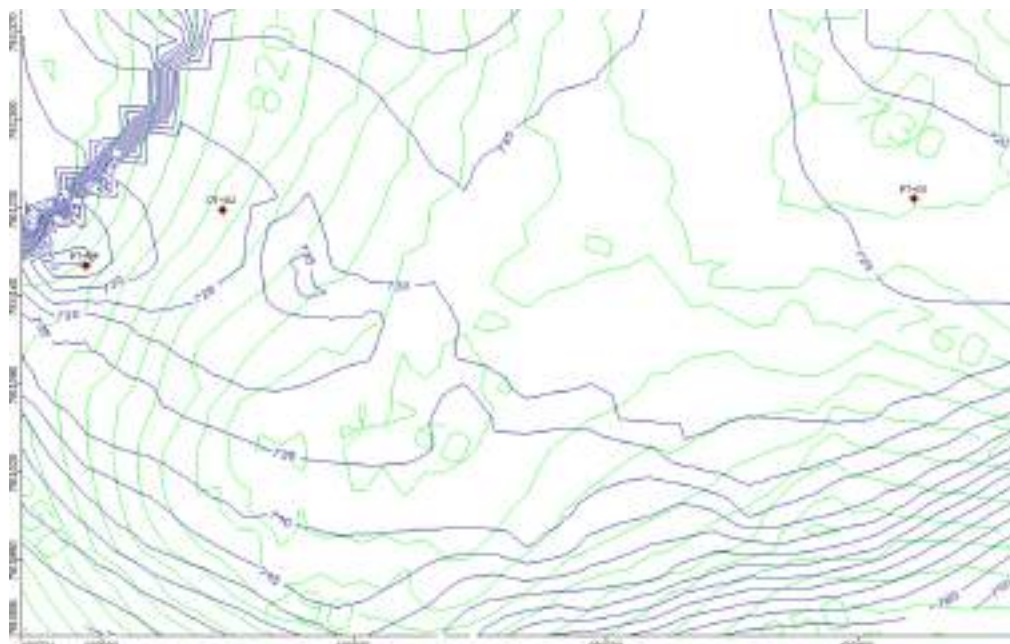


Figura 5.6: Superfície simulada para dez/2022 com poços e drenos

- 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.

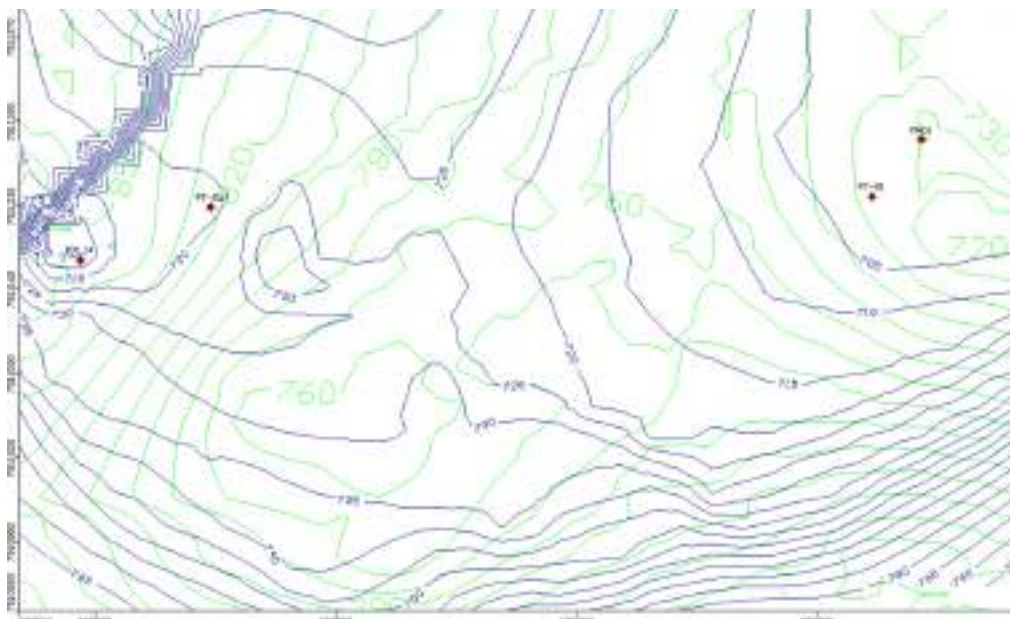





Figura 5.7: Superfície simulada para dez/2023 com poço PN01

 	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.

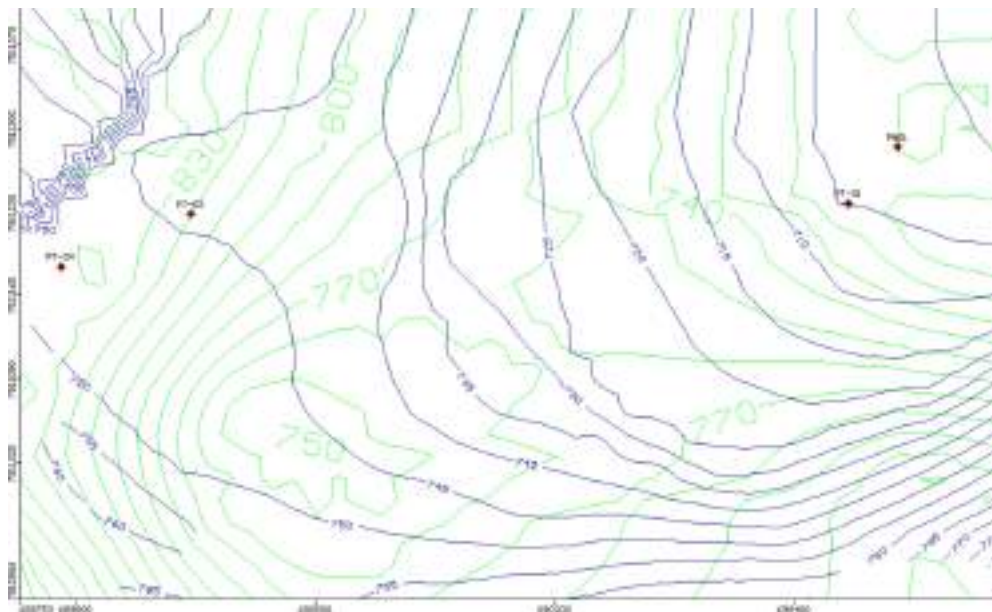


Figura 5.8: Superfície simulada para dez/2025

- Ano 7 (2026)

As simulações para o ano 7 indicam que o rebaixamento atende ao planejamento de lavra conforme figura 5.9.

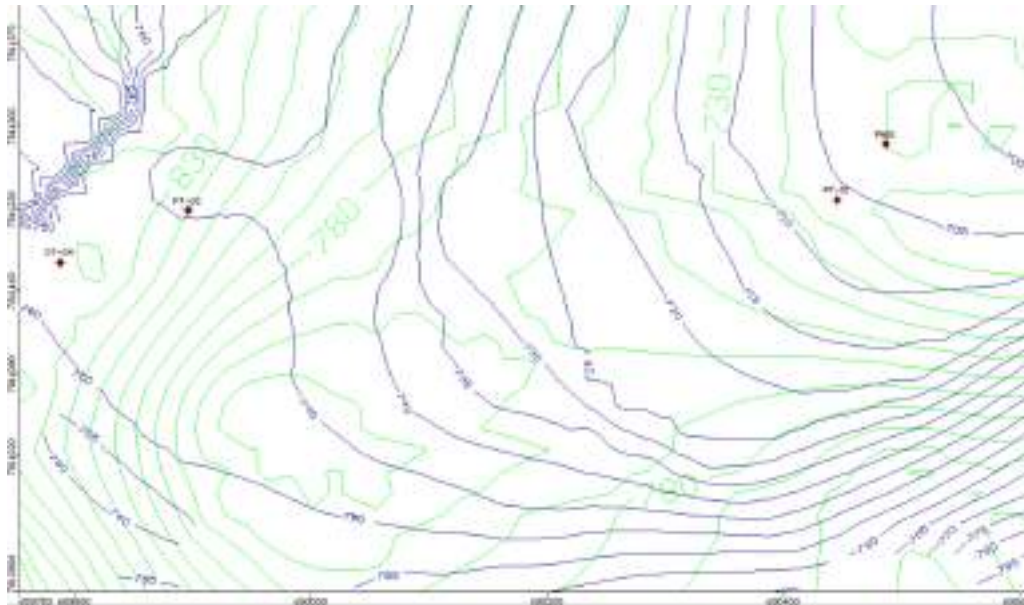


Figura 5.9: Superfície simulada para dez/2026

- 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.

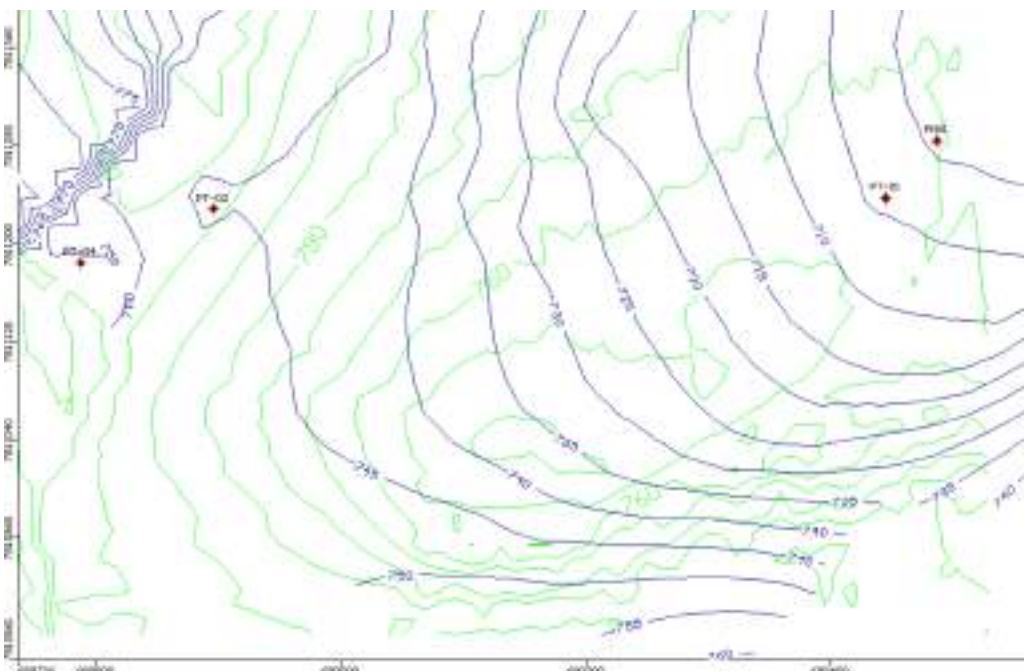




Figura 5.10: Superfície simulada para dez/2027

	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	35 de 43	

- 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.

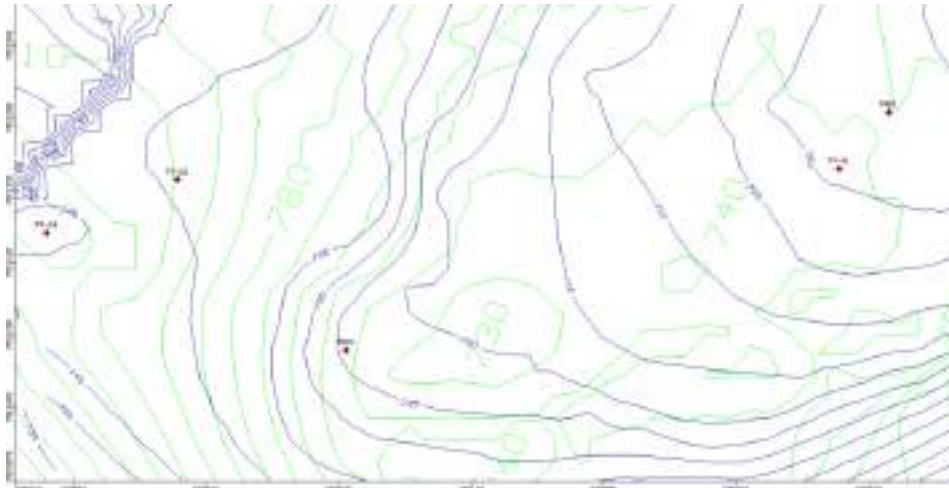


Figura 5.11: Superfície simulada para dez/2028 com poço PN02

- 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.

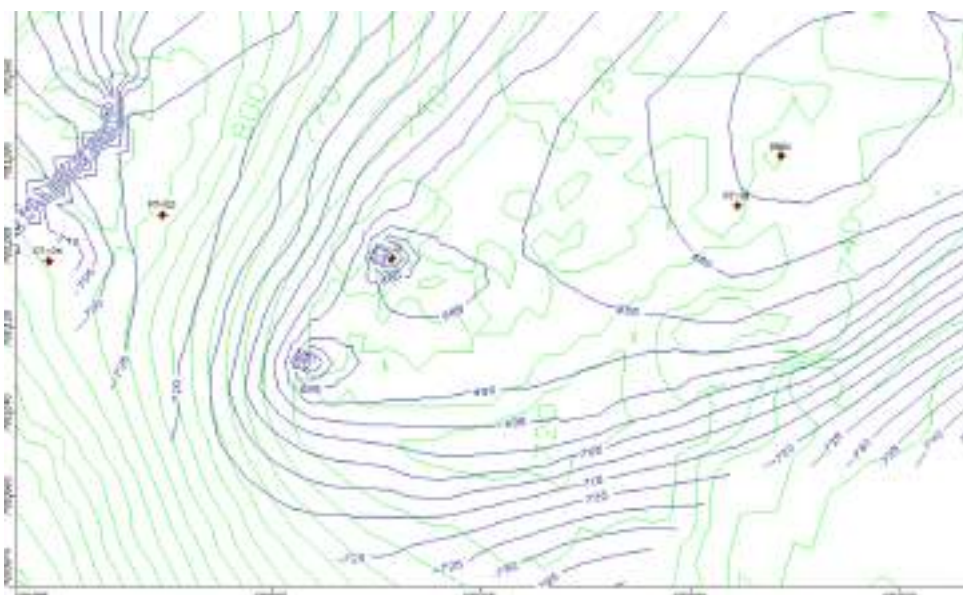


Figura 5.12: Superfície simulada para dez/2029 com poço PN03

- 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

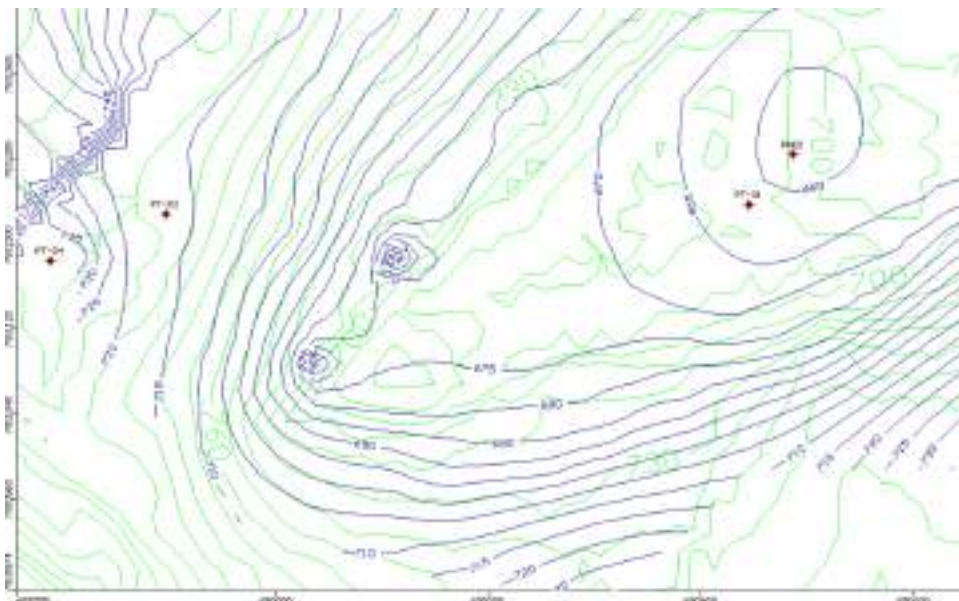


Figura 5.13: Superfície simulada para dez/2034

- 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.

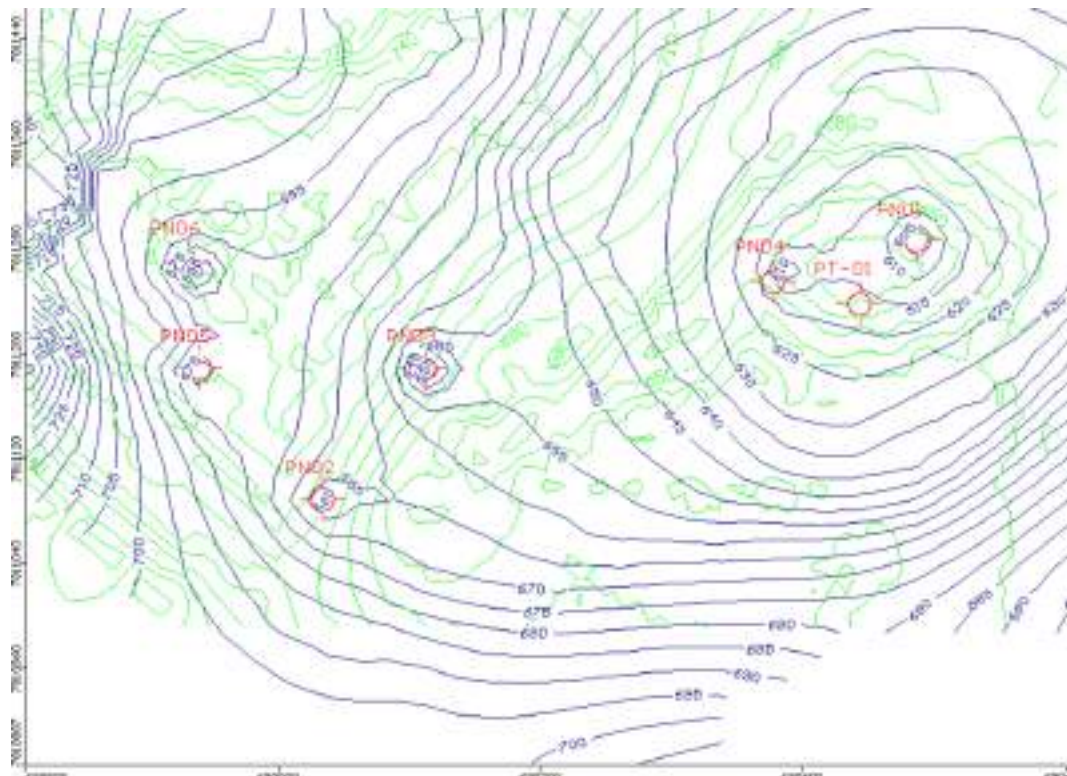


Figura 5.15: Superfície simulada para dez/2044 com poço PN05

- 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.

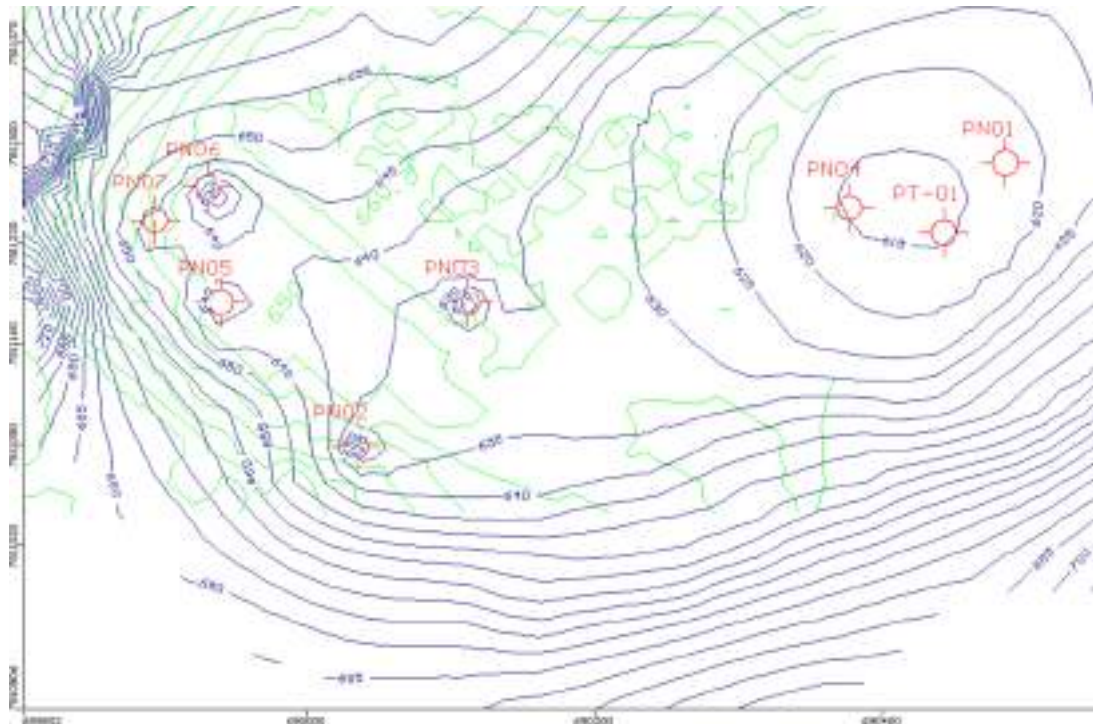


Figura 5.16: Superfície simulada para dez/2049 com poços PN06 e PN07

- 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.

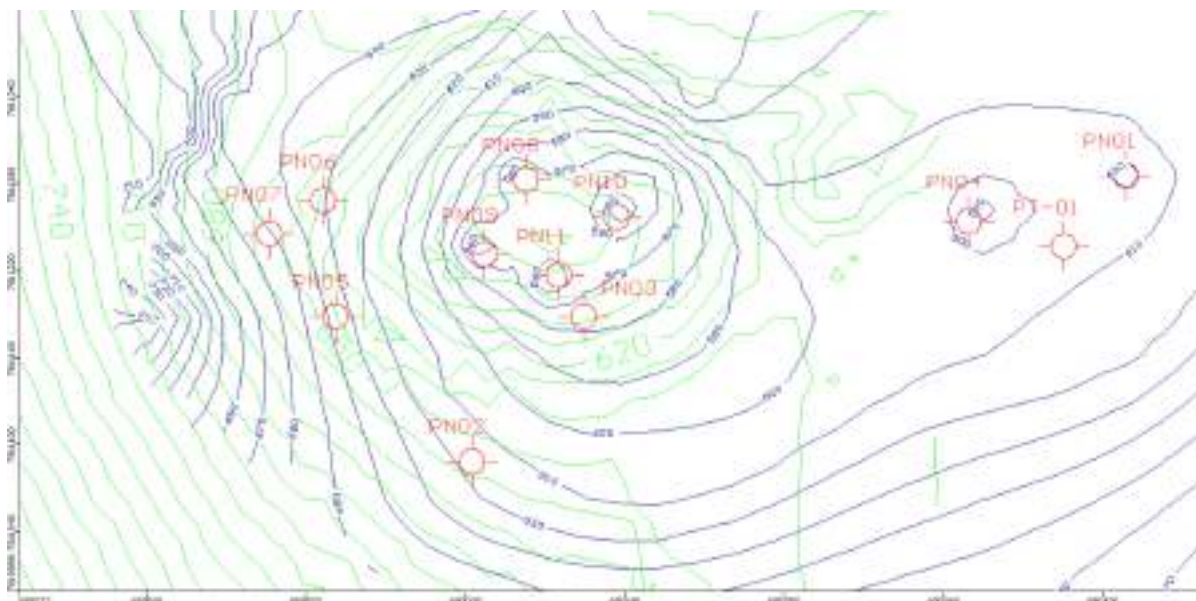





Figura 5.17: Superfície simulada para dez/2054 com poços PN08 a PN11

 	PROJETO: MODELO HIDROGEOLOGICO NUMÉRICO DA MINA DO ANDRADE			
			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 nº4562 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	Zenilde das Graças Guimarães Viola		02	CPF: 59	
Endereço residencial do profissional					
03	Rua Flor da Cachoeira		04	Jd Alvorada	
Cidade					
06	Belo Horizonte		07	MG	
Registro no CRQ					
08	002100905		09	31 991426503	
E-mail					
10			11	zenildeg@yahoo.com.br	
Qualificação Profissional					
12			13	Bacharel em Química	
Código					
14			15	84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa					
16	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		17	2000	
Endereço para correspondência					
18	Av. José Cândido da Silveira		19	Horto Florestal	
Cidade					
20	Belo Horizonte		21	MG	
Registro no CRQ					
22	16918		23	31 3489-2257	
E-mail					
24			25	zviola@fiemg.com.br	
Código de Barra					
26			27	0377370008353	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Atividade de Serviço					
28	Av. José Cândido da Silveira		29	2000	
Cidade					
30	Belo Horizonte		31	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				
Valor do Serviço					
33	R\$2.000.000,00		34	CONFIDENCIAL	
Número					
35			36	7	
Tipo de Contrato					
37			38	01/08/2020	
Data de Serviço / Data					
39			40	24 meses	
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA					
Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFISSIONAL					
José Luciano de Azevedo Perreto CONTRATANTE Gerente Centro de Inovação e Tecnologia Senai - Cgcre					
Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço on-line.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/66 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 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 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 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		Nº: W 18319							
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO											
CONTRATADO											
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço											
01	Zenilde das Graças Guimarães Viola		03	59	02						
Endereço residencial do profissional											
02	Rua Flor da Cachoeira		04	Jd Alvorada	05	30810-240					
Cidade											
06	Belo Horizonte		07	MG	08	31 991426503	09	zenildeg@yahoo.com.br			
Registro no CRQ											
10	002100906		11	Bacharel em Química		12	84700840825				
CONTRATANTE											
Nome da Empresa											
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					14					
Endereço para correspondência											
15	Av. José Cândido da Silveira		16	2000	17	Horto Florestal	18	31035-536			
Cidade											
19	Belo Horizonte		20	MG	21	31 3489-2257	22	zviola@fiemg.com.br			
Registro no CRQ											
23	16918		24	03773700008353		25	Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Atividade de Serviço											
26	Av. José Cândido da Silveira		27	2000	28	Horto Florestal	29				
Cidade											
30	Belo Horizonte		31	MG	32	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					35					
Valor do Serviço											
36	R\$2.000.000,00		37	CONFIDENCIAL		38	7	39	01/08/2020	40	24 meses
ASSINATURAS											
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.											
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA											
Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFISSIONAL											
José Luciano de Azevedo Perreto CONTRATANTE Gerente Centro de Inovação e Tecnologia SENAI - Campos CÉTRIC											
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço online.											
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69											

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	Zenilde das Graças Guimarães Viola			03	59						
Endereço residencial do profissional											
02	Rua Flor da Cachoeira		04	Jd Alvorada							
Cidade											
06	Belo Horizonte		07	MG	05	30810-240					
Registro no CRQ											
08	002100905		09	31 991426503		10	E-mail: zenildeg@yahoo.com.br				
Título Profissional											
11	Bacharel em Química		12	84700840825							
CONTRATANTE											
Nome da Empresa											
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial										
Endereço para correspondência											
14	Av. José Cândido da Silveira		15	2000	16	Horto Florestal	17	31035-536			
Cidade											
18	Belo Horizonte		19	MG	20	31 3489-2257	21	E-mail: zviola@fiemg.com.br			
Registro no CRQ											
22	16918		23	03773780008353		24	Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Atividade de Serviço											
25	Av. José Cândido da Silveira		26	2000	27	Horto Florestal					
Cidade											
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											
33	R\$2.000.000,00		34	CONFIDENCIAL		35	7	36	01/08/2020	37	24 meses
ASSINATURAS											
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.											
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA											
Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFISSIONAL											
Instituto das Graças Guimarães Viola Especializado em Tecnologia IST em Meio Ambiente CET SENAI - Conselho CETEC											
Assinatura do Contratante											
José Luciano de Azevedo Perreira Gerente Centro de Inovação e Tecnologia CETEC											
Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço on-line.											
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30c133f2e69											



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 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 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					
07	Zenilde das Graças Guimarães Viola		08	CPF: 59	
Endereço residencial do profissional					
09	Rua Flor da Cachoeira		10	Cidade: Jd Alvorada	
Cidade					
11	Belo Horizonte		12	CEP: 30810-240	
Registro no CRQ					
13	002100905		14	E-mail: zenildeg@yahoo.com.br	
Título Profissional					
15	Bacharel em Química		16	CPF: 84700840825	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa					
17	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		18	CPF: 2000	
Endereço para correspondência					
19	Av. José Cândido da Silveira		20	Cidade: Horto Florestal	
Cidade					
21	Belo Horizonte		22	CEP: 31035-536	
Registro no CRQ					
23	16918		24	E-mail: zviola@fiemg.com.br	
Número de Inscrição					
25	03773700008353		26	CPF: Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Atividade de Serviço					
27	Av. José Cândido da Silveira		28	Cidade: Horto Florestal	
Cidade					
29	Belo Horizonte		30	CEP: 31035-536	
Descrição do Serviço					
31	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
Valor do Serviço					
32	R\$2.000.000,00		33	Classificação: 34_CONFIDENCIAL	
Tempo Contratado					
35	7		36	Data do Serviço: 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>Zenilde das Graças Guimarães Viola</i> PROFISSIONAL					
<i>Luciano</i> CONTRATANTE					
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial Departamento Regional de Minas Gerais Centro de Inovação e Tecnologia CETEC SENAI - Campus CETEC					
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço on-line.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69					

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	Zenilde das Graças Guimarães Viola		Nome		02
Endereço residencial do profissional					
02	Rua Flor da Cachoeira		03	UF	04
Cidade					
05	Belo Horizonte		06	CEP	07
Registro no CRQ					
08	002100905		09	Estado	10
Município					
11	MG		12	Cidade	13
Inscrição Profissional					
14	31 991426503		15	E-mail	16
Qualificação					
17	Bacharel em Química		18	CPF	
CONTRATANTE					
Nome da Empresa					
19	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		Serviço		20
Endereço para correspondência					
21	Av. José Cândido da Silveira		22	UF	23
Cidade					
24	Belo Horizonte		25	CEP	26
Registro no CRQ					
27	16918		28	Cidade	29
Inscrição Profissional					
30	03773780008353		31	E-mail	32
Qualificação					
33	Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO					
Atividade de Serviço					
34	Av. José Cândido da Silveira		Serviço		35
Cidade					
36	Belo Horizonte		37	UF	38
Inscrição de Serviço					
39	31 3489-2257		40	CEP	41
Descrição do Serviço					
42	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante				
Valor do Serviço					
43	R\$2.000.000,00		Tipo de Contrato		44
Assinatura					
45	CONFIDENCIAL		46	Duração do Serviço (Dias)	47
Data de Emissão					
48	7		49	Final do Serviço (Data)	50
Prazo					
51	01/08/2020		52 24 meses		
ASSINATURAS					
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.					
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020					
LOCAL E DATA					
Zenilde das Graças Guimarães Viola					
PROFISSIONAL					
Instituto das Graças Guimarães Viola					
Especializado em Tecnologia					
IST em Meio Ambiente					
CET SENAI - Campus CETEC					
José Luciano de Azevedo Perreira					
CONTRATANTE					
Gerente					
Centro de Inovação e Tecnologia					
SENAI					
Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço on-line.					
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30c133f2e69					



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 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 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	Zenilde das Graças Guimarães Viola		03	59	02						
Endereço residencial do profissional											
02	Rua Flor da Cachoeira		04	Jd Alvorada	05	30810-240					
Cidade											
06	Belo Horizonte		07	MG	08	31 991426503	09	zenildeg@yahoo.com.br			
Registro no CRQ											
10	002100905		11	Bacharel em Química		12	84700840825				
CONTRATANTE											
Nome da Empresa											
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					14					
Endereço para correspondência											
15	Av. José Cândido da Silveira		16	2000	17	Horto Florestal	18	31035-536			
Cidade											
19	Belo Horizonte		20	MG	21	31 3489-2257	22	zviola@fiemg.com.br			
Registro no CRQ											
23	16918		24	03773700008353		25	Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Atividade de Serviço											
26	Av. José Cândido da Silveira		27	2000	28	Horto Florestal	29				
Cidade											
30	Belo Horizonte		31	MG	32	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					35					
Valor do Serviço											
36	R\$2.000.000,00		37	CONFIDENCIAL		38	7	39	01/08/2020	40	24 meses
ASSINATURAS											
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.											
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA											
Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFISSIONAL											
José Luciano de Azevedo Perreto CONTRATANTE Gerente Inovação e Tecnologia CRQ											
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço on-line.											
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69											

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

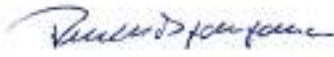
Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

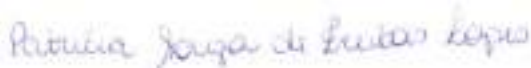
Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060; 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

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 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 / $\mu\text{S}/\text{cm}$	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.*





SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI

Av. José Cândido 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 258520

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	Zenilde das Graças Guimarães Viola		03	59	02															
Endereço residencial do profissional																				
02	Rua Flor da Cachoeira		04	Jd Alvorada	05	30810-240														
Cidade																				
06	Belo Horizonte		07	MG	08	31 991426503														
Registro no CRQ																				
09	002100905		10	Bacharel em Química		11	CONTRATANTE		12	84700840825										
Nome da Empresa																				
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					14	Av. José Cândido da Silveira		15	2000	16	Horto Florestal	17	31035-536						
Endereço para correspondência																				
18	Belo Horizonte		19	MG	20	31 3489-2257	21	zviola@fiemg.com.br		22	Cidade		23	Não aplicável						
24	16918		25	0377370008353		26	ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO		27	Não aplicável										
Atividade de Serviço																				
28	Av. José Cândido da Silveira					29	2000	30	Horto Florestal	31	31035-536									
Cidade																				
32	Belo Horizonte					33	MG	34	31 3489-2257	35	31035-536									
Endereço do Serviço																				
36	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					37	R\$2.000.000,00		38	CONFIDENCIAL		39	7		40	01/08/2020		41	24 meses	
Valor do Serviço																				
Assinaturas																				
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.																				
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020																				
LOCAL E DATA																				
Zenilde das Graças Guimarães Viola																				
PROFISSIONAL																				
Instituto das Graças Guimarães Viola																				
Especializado em Tecnologia																				
IST em Meio Ambiente																				
CET SENAI - Campus CETEC																				
CONTRATANTE																				
José Luciano de Azevedo Perreira																				
Gerente																				
Centro de Inovação e Tecnologia																				
SENAI																				
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço on-line.																				
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30c133f2e69																				



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		Nº: W 18319				
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO								
CONTRATADO								
Nome do Profissional Responsável pelo Serviço								
01	Zenilde das Graças Guimarães Viola		Nome					
Endereço residencial do profissional								
02	Rua Flor da Cachoeira		03	59	04	Jd Alvorada	05	30810-240
Cidade								
06	Belo Horizonte		07	MG	08	31 991426503	09	zenildeg@yahoo.com.br
Registro no CRQ								
10	002100906		11	Bacharel em Química		12	84700840825	
CONTRATANTE								
Nome da Empresa								
13	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial					14	Nome	
Endereço para correspondência								
15	Av. José Cândido da Silveira		16	2000	17	Horto Florestal	18	31035-536
Cidade								
19	Belo Horizonte		20	MG	21	31 3489-2257	22	zviola@fiemg.com.br
Registro no CRQ								
23	16918		24	03773700008353		25	Não aplicável	
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO								
Atividade de Serviço								
26	Av. José Cândido da Silveira		27	Horto Florestal		28	Nome	
Cidade								
29	Belo Horizonte		30	MG	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	
34	R\$2.000.000,00		35	CONFIDENCIAL		36	7	
Data de Emissão								
37	01/08/2020		38	Prazo				
39	24 meses							
ASSINATURAS								
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.								
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020								
LOCAL E DATA								
Zenilde das Graças Guimarães Viola								
PROFISSIONAL								
Instituto das Graças Guimarães Viola								
Especializado em Tecnologia								
IST em Meio Ambiente								
CET SENAI - Campus CETEC								
José Luciano de Azevedo Perreto								
CONTRATANTE								
Gerente								
Inovação e Tecnologia								
CETEC								
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço on-line.								
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69								

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

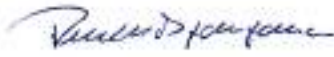
Objeto: 01 (uma) amostra de água subterrânea

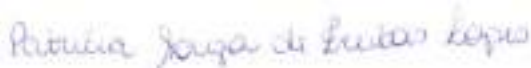
Natureza do trabalho: Amostragem e preservação das amostras conforme SMEWW 1060; 9060 e PT2112 e ensaio dos constituintes conforme SMEWW e ABNT

Data de conclusão
21-10-2021

Data de emissão
21-10-2021

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 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	Zenilde das Graças Guimarães Viola		03	59	02						
Endereço residencial do profissional											
02	Rua Flor da Cachoeira		04	Jd Alvorada	05	30810-240					
Cidade											
06	Belo Horizonte		07	MG	08	31 991426503					
Registro no CRQ											
09	002100906		10	Bacharel em Química		11	84700840825				
CONTRATANTE											
Nome da Empresa											
12	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		14	2000		15	Horto Florestal		16	31035-536	
Endereço para correspondência											
17	Av. José Cândido da Silveira		18	Belo Horizonte		19	MG		20	31 3489-2257	
Cidade											
21	16918		22	03773780008353		23	Não aplicável				
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO											
Atividade de Serviço											
24	Av. José Cândido da Silveira		25	2000		26	Horto Florestal		27	31035-536	
Cidade											
28	Belo Horizonte		29	MG		30	31 3489-2257		31	31035-536	
Endereço de 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		34	CONFIDENCIAL	
Valor do Serviço											
Assinatura											
35	7		36	01/08/2020		37	24 meses				
ASSINATURAS											
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.											
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020 LOCAL E DATA											
Zenilde das Graças Guimarães Viola PROFESSORA											
Instituto das Graças Guimarães Viola Especializado em Tecnologia IST em Meio Ambiente CET SENAI - Campus CETEC											
Assinatura CONTRATANTE José Luciano de Azevedo Perreira Gerente Serviço de Inovação e Tecnologia CETEC											
Para confirmação de veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço on-line.											
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69											



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	Zenilde das Graças Guimarães Viola		03	59	02												
Endereço residencial do profissional																	
02	Rua Flor da Cachoeira		04	Jd Alvorada	05	30810-240											
Cidade																	
06	Belo Horizonte		07	MG	08	31 991426503											
Registro no CRQ																	
09	002100906		10	Bacharel em Química		11	84700840825										
CONTRATANTE																	
Nome da Empresa																	
12	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial		14	2000		15	Horto Florestal		16	31035-536							
Endereço para correspondência																	
17	Av. José Cândido da Silveira		18	MG		19	31 3489-2257		20	zviola@fiemg.com.br							
Cidade																	
21	Belo Horizonte		22	16918		23	0377370008353		24	Não aplicável							
ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO																	
Atividade de Serviço																	
25	Av. José Cândido da Silveira		26	2000		27	Horto Florestal		28	31035-536							
Cidade																	
29	Belo Horizonte		30	MG		31	31 3489-2257		32	31035-536							
Descrição do Serviço																	
33	Monitoramento ambiental, amostragem, análise de parâmetros hídricos bem como a geração de dados e relatórios para estudos técnicos da Contratante					34	CONFIDENCIAL		35	7		36	01/08/2020		37	24 meses	
Valor do Serviço																	
Assinaturas																	
VINCULAÇÃO LEGAL																	
A ART é exigida pela Lei 2800/96 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.																	
Responsabilizo-me pela veracidade das informações prestadas.																	
Belo Horizonte, 01 de agosto de 2020																	
LOCAL E DATA																	
Zenilde das Graças Guimarães Viola																	
PROFISSIONAL																	
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial																	
IST em Meio Ambiente																	
CET SENAI - Campus CETEC																	
CONTRATANTE																	
José Luciano de Azevedo Perreira																	
Gerente																	
Centro de Inovação e Tecnologia																	
SENAI																	
Para confirmação da veracidade do documento, utilize o código abaixo para verificação através do serviço on-line.																	
Código: 6f56b133c27b1d70fb51e30cf33f2e69																	



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 CRQ 2ª Reg. Nº 02101115
Responsável pelo Laboratório de
Água e Efluentes Líquidos



FONNTES
GEOTÉCNICA

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

DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO

CLIENTE:



CAPÍTULO 9.2 - MEIO BIÓTICO DO EIA PARA
O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA
ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE



JUNHO/2023

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ANEXOS

**ANEXO 01 – PLANILHAS DE CAMPO EM FORMATO COMPATÍVEL COM EXCEL -
INVENTÁRIO FLORESTAL POR AMOSTRAGEM, INVENTÁRIO FLORESTAL 100%, E
LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES NÃO ARBÓREAS;**

ESTRATO	PARCELA	Nº TOTAL	Nº TOTAL PARCELA	FUSTE	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	GRUPO ECOLÓGICO	CAP	DAP	ALTURA	VOL (m³)	COORDENADAS UTM 23K X/Y	PONTO
FES MÉDIO - ESTRATO III	8	465	53	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24	7,6394	7	0,020371414	23 K / 691149 / 7811837	3
FES MÉDIO - ESTRATO III	8	484	72	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	17	5,4113	4	0,006277303	23 K / 691154 / 7811844	5
FES MÉDIO - ESTRATO III	10	609	14	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	5	0,006559452	23 K / 691040 / 7811147	159
FES MÉDIO - ESTRATO III	10	626	31	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24	7,6394	8	0,02260886	23 K / 691036 / 7811149	160
FES MÉDIO - ESTRATO III	11	725	7	1	Brauna	Melanoxylon brauna Schott	Fabaceae	Não Pioneira	102	####	15	0,825365946	23 K / 690271 / 7811415	35
FES MÉDIO - ESTRATO III	18	1369	67	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24	7,6394	7	0,020371414	23 K / 691017 / 7811015	156
FES MÉDIO - ESTRATO III	19	1439	57	1	Brauna	Melanoxylon brauna Schott	Fabaceae	Não Pioneira	62	####	11	0,222469474	23 K / 690275 / 7811535	32
FES MÉDIO - ESTRATO III	19	1439	57	2	Brauna	Melanoxylon brauna Schott	Fabaceae	Não Pioneira	95	####	11	0,556194144	23 K / 690275 / 7811535	32
FES MÉDIO - ESTRATO III	19	1439	57	3	Brauna	Melanoxylon brauna Schott	Fabaceae	Não Pioneira	44	####	11	0,106526953	23 K / 690275 / 7811535	32
FES MÉDIO - ESTRATO III	19	1439	57	4	Brauna	Melanoxylon brauna Schott	Fabaceae	Não Pioneira	17	5,4113	11	0,013823966	23 K / 690275 / 7811535	32
FES MÉDIO - ESTRATO III	20	1484	7	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	19	6,0479	3	0,006367845	23 K / 689816 / 7811326	45
FES MÉDIO - ESTRATO III	20	1491	14	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	4	0,005511097	23 K / 689809 / 7811329	46
FES MÉDIO - ESTRATO III	20	1497	20	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	32	####	7	0,037783071	23 K / 689814 / 7811330	47
FES MÉDIO - ESTRATO III	20	1498	21	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	6	0,013559742	23 K / 689811 / 7811331	48
FES MÉDIO - ESTRATO III	20	1503	26	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24	7,6394	9	0,024785552	23 K / 689814 / 7811336	49
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1691	2	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	30	9,5493	3	0,016980074	23 K / 690513 / 7811413	77
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1692	3	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	3	0,0078945	23 K / 690509 / 7811412	78
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1693	4	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	3	0,0078945	23 K / 690510 / 7811411	79
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1694	5	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	17	5,4113	3	0,005014986	23 K / 690511 / 7811411	80
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1695	6	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	23	7,3211	3	0,009597537	23 K / 690511 / 7811411	81
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1696	7	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	18	5,7296	2	0,004131893	23 K / 690516 / 7811409	82
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1697	8	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	2	0,003208568	23 K / 690516 / 7811409	83
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1699	10	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	3	0,0078945	23 K / 690515 / 7811407	84
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1701	12	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	17	5,4113	3	0,005014986	23 K / 690519 / 7811409	85
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1702	13	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	26	8,2761	4	0,015631304	23 K / 690518 / 7811409	86
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1703	14	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	19	6,0479	3	0,006367845	23 K / 690518 / 7811409	87
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1704	15	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	2	0,003208568	23 K / 690516 / 7811408	88
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1705	16	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	30	9,5493	4	0,021254113	23 K / 690516 / 7811408	89
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1706	17	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	23	7,3211	3	0,009597537	23 K / 690516 / 7811409	90
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1707	18	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	2	0,005753092	23 K / 690516 / 7811409	91
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1708	19	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	38	####	5	0,042025739	23 K / 690515 / 7811414	92
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1710	21	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24	7,6394	3	0,010515949	23 K / 690517 / 7811414	93
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1712	23	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	43	####	3	0,036783904	23 K / 690518 / 7811412	94
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1713	24	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	27	8,5944	4	0,016950781	23 K / 690520 / 7811415	95
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1714	25	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	22	7,0028	3	0,008723818	23 K / 690520 / 7811415	96
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1715	26	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	19	6,0479	4	0,007970689	23 K / 690521 / 7811415	97
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1716	27	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	30	9,5493	4	0,021254113	23 K / 690522 / 7811414	98
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1717	28	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	19	6,0479	3	0,006367845	23 K / 690522 / 7811414	99
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1718	29	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	18	5,7296	4	0,007097017	23 K / 690521 / 7811413	100
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1721	32	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	17	5,4113	3	0,005014986	23 K / 690521 / 7811412	101
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1722	33	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	22	7,0028	3	0,008723818	23 K / 690521 / 7811412	102
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1723	34	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	33	####	5	0,031042266	23 K / 690521 / 7811413	103
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1730	41	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	31	9,8676	4	0,02280452	23 K / 690530 / 7811416	104
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1749	60	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	25	7,9577	3	0,011479336	23 K / 690521 / 7811425	105
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1751	62	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	20	6,3662	3	0,007109281	23 K / 690522 / 7811424	106
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1753	64	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	20	6,3662	3	0,007109281	23 K / 690520 / 7811426	107
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1759	70	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	25	7,9577	5	0,017102111	23 K / 690516 / 7811427	108
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1767	78	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	22	7,0028	4	0,010919682	23 K / 690510 / 7811420	109
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1769	80	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	20	6,3662	3	0,007109281	23 K / 690509 / 7811421	110

FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1771	82	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	3	0,004402857	23 K / 690507 / 7811420	111
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1772	83	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	26	8,2761	4	0,015631304	23 K / 690507 / 7811419	112
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1773	84	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	4	0,009881618	23 K / 690506 / 7811418	113
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1775	86	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	20	6,3662	2	0,005180866	23 K / 690508 / 7811415	114
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1776	87	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	4	0,009881618	23 K / 690508 / 7811414	115
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1777	88	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	4	0,005511097	23 K / 690509 / 7811413	116
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1778	89	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	4	0,005511097	23 K / 690509 / 7811413	117
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1780	91	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	30	9,5493	5	0,025297204	23 K / 690510 / 7811413	118
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1783	94	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	17	5,4113	4	0,006277303	23 K / 690517 / 7811416	119
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1784	95	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	16	5,0930	3	0,004402857	23 K / 690517 / 7811416	120
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1785	96	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	18	5,7296	4	0,007097017	23 K / 690513 / 7811414	121
FES MÉDIO - ESTRATO III	23	1786	97	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	20	6,3662	4	0,008898752	23 K / 690512 / 7811414	122
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO II	29	2078	48	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	23	7,3211	5	0,014298574	23 K / 689824 / 7811927	134
EUCALIPTO COM SUB-BOSQUE - ESTRATO II	33	2285	44	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	26	8,2761	5	0,018604789	23 K / 690822 / 7811536	75
FES MÉDIO - ESTRATO III	34	2314	14	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	19	6,0479	2	0,004640546	23 K / 690996 / 7811401	57
FES MÉDIO - ESTRATO III	34	2321	21	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	48	####	5	0,069401904	23 K / 690988 / 7811398	58
FES MÉDIO - ESTRATO III	42	2692	9	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	21	6,6845	5	0,011761361	23 K / 692802 / 7810740	201
FES MÉDIO - ESTRATO III	42	2700	17	1	Jacarandá-da-bahia	Dalbergia nigra (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24	7,6394	4	0,01316291	23 K / 692804 / 7810737	202
Candeal - Estrato I	46	3152	8	1	Ipê-cascudo	Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	50	####	8	0,094760049	23 K / 691137 / 7811376	1058

ESTRATO	Nº TOTAL	FUSTE	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	GRUPO ECOLÓGICO	CAP	DAP	ALTURA	VOL (m³)	COORDENADAS UTM 23K X/Y	PONTO
Árvore Isolada - Área Comum	1	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694205 / 7809427	1
Árvore Isolada - Área Comum	2	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 694273 / 7809474	2
Árvore Isolada - Área Comum	3	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 694275 / 7809473	3
Árvore Isolada - Área Comum	3	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694275 / 7809473	3
Árvore Isolada - Área Comum	4	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	4,00	0,0326	23 K / 694275 / 7809473	4
Árvore Isolada - Área Comum	5	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694274 / 7809478	5
Árvore Isolada - Área Comum	6	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694275 / 7809487	6
Árvore Isolada - Área Comum	7	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694284 / 7809496	7
Árvore Isolada - Área Comum	8	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 694292 / 7809490	8
Árvore Isolada - Área Comum	9	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694291 / 7809489	9
Árvore Isolada - Área Comum	9	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694291 / 7809489	9
Árvore Isolada - Área Comum	10	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694301 / 7809514	10
Árvore Isolada - Área Comum	10	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694301 / 7809514	10
Árvore Isolada - Área Comum	11	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694353 / 7809559	12
Árvore Isolada - Área Comum	11	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694353 / 7809559	12
Árvore Isolada - Área Comum	12	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 694307 / 7809628	13
Árvore Isolada - Área Comum	12	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 694307 / 7809628	13
Árvore Isolada - Área Comum	13	1	Alecrim-do-campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694306 / 7809625	14
Árvore Isolada - Área Comum	14	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694305 / 7809626	15
Árvore Isolada - Área Comum	15	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	42,00	13,37	4,00	0,0313	23 K / 694305 / 7809623	16
Árvore Isolada - Área Comum	16	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 694306 / 7809624	17
Árvore Isolada - Área Comum	17	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694302 / 7809641	18
Árvore Isolada - Área Comum	18	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694304 / 7809641	19
Árvore Isolada - Área Comum	19	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694307 / 7809638	20
Árvore Isolada - Área Comum	19	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694307 / 7809638	20
Árvore Isolada - Área Comum	20	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	51,00	16,23	4,00	0,0436	23 K / 694313 / 7809648	21
Árvore Isolada - Área Comum	21	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	3,00	0,0233	23 K / 694316 / 7809648	23
Árvore Isolada - Área Comum	22	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 694390 / 7809673	26
Árvore Isolada - Área Comum	23	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 694404 / 7809669	28
Árvore Isolada - Área Comum	24	1	Amendoim-bravo	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694404 / 7809696	30
Árvore Isolada - Área Comum	25	1	Gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694417 / 7809693	31
Árvore Isolada - Área Comum	26	1	Ipê-felpudo	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	Bignoniaceae	Pioneira	119,00	37,88	12,00	0,6689	23 K / 694416 / 7809702	32
Árvore Isolada - Área Comum	27	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	60,00	19,10	5,00	0,0747	23 K / 694423 / 7809710	33
Árvore Isolada - Área Comum	28	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694434 / 7809722	34
Árvore Isolada - Área Comum	29	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	44,00	14,01	7,00	0,0652	23 K / 694464 / 7809767	37
Árvore Isolada - Área Comum	30	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694463 / 7809790	40
Árvore Isolada - Área Comum	31	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694489 / 7809819	41
Árvore Isolada - Área Comum	32	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694497 / 7809824	42
Árvore Isolada - Área Comum	33	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 694495 / 7809833	43
Árvore Isolada - Área Comum	34	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 694496 / 7809841	44
Árvore Isolada - Área Comum	35	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694492 / 7809842	45
Árvore Isolada - Área Comum	36	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	5,00	0,0135	23 K / 694473 / 7809838	46
Árvore Isolada - Área Comum	37	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	5,00	0,0440	23 K / 694447 / 7809820	52
Árvore Isolada - Área Comum	37	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 694447 / 7809820	52
Árvore Isolada - Área Comum	38	1	Louro-pardo	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. Ex Steud.	Boraginaceae	Não Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 694444 / 7809816	53
Árvore Isolada - Área Comum	39	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 694435 / 7809808	54
Árvore Isolada - Área Comum	40	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694435 / 7809806	56
Árvore Isolada - Área Comum	41	1	Ipê-felpudo	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694435 / 7809796	57
Árvore Isolada - Área Comum	41	2	Ipê-felpudo	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694435 / 7809796	57

Árvore Isolada - Área Comum	41	3	Ipê-felpudo	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694435 / 7809796	57
Árvore Isolada - Área Comum	41	4	Ipê-felpudo	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 694435 / 7809796	57
Árvore Isolada - Área Comum	42	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	33,00	10,50	4,00	0,0207	23 K / 694428 / 7809804	58
Árvore Isolada - Área Comum	43	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 694420 / 7809815	59
Árvore Isolada - Área Comum	44	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	6,00	0,0333	23 K / 694434 / 7809832	61
Árvore Isolada - Área Comum	45	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 694455 / 7809866	65
Árvore Isolada - Área Comum	46	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 694446 / 7809869	66
Árvore Isolada - Área Comum	46	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 694446 / 7809869	66
Árvore Isolada - Área Comum	46	3	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 694446 / 7809869	66
Árvore Isolada - Área Comum	46	4	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 694446 / 7809869	66
Árvore Isolada - Área Comum	47	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694415 / 7809859	69
Árvore Isolada - Área Comum	47	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 694415 / 7809859	69
Árvore Isolada - Área Comum	47	3	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694415 / 7809859	69
Árvore Isolada - Área Comum	47	4	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 694415 / 7809859	69
Árvore Isolada - Área Comum	47	5	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694415 / 7809859	69
Árvore Isolada - Área Comum	47	6	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 694415 / 7809859	69
Árvore Isolada - Área Comum	48	1	Candeinha	<i>Eremanthus incanus</i> Less.	Asteraceae	Não Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 694406 / 7809850	72
Árvore Isolada - Área Comum	48	2	Candeinha	<i>Eremanthus incanus</i> Less.	Asteraceae	Não Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694406 / 7809850	72
Árvore Isolada - Área Comum	49	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 694400 / 7809808	73
Árvore Isolada - Área Comum	50	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	42,00	13,37	5,00	0,0406	23 K / 694398 / 7809801	74
Árvore Isolada - Área Comum	51	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	33,00	10,50	5,00	0,0269	23 K / 694391 / 7809836	77
Árvore Isolada - Área Comum	52	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 694373 / 7809844	78
Árvore Isolada - Área Comum	53	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 694368 / 7809851	81
Árvore Isolada - Área Comum	54	1	Candeinha	<i>Eremanthus incanus</i> Less.	Asteraceae	Não Pioneira	31,00	9,87	3,00	0,0133	23 K / 694383 / 7809862	86
Árvore Isolada - Área Comum	55	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 694393 / 7809859	87
Árvore Isolada - Área Comum	56	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694392 / 7809871	88
Árvore Isolada - Área Comum	57	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 694391 / 7809952	96
Árvore Isolada - Área Comum	58	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 694343 / 7809927	98
Árvore Isolada - Área Comum	58	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 694343 / 7809927	98
Árvore Isolada - Área Comum	59	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694344 / 7809922	99
Árvore Isolada - Área Comum	59	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694344 / 7809922	99
Árvore Isolada - Área Comum	60	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	54,00	17,19	6,00	0,0772	23 K / 694344 / 7809921	100
Árvore Isolada - Área Comum	61	1	Gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694343 / 7809918	102
Árvore Isolada - Área Comum	61	2	Gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694343 / 7809918	102
Árvore Isolada - Área Comum	62	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694342 / 7809916	103
Árvore Isolada - Área Comum	63	1	Pau-jacaré	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 694342 / 7809916	104
Árvore Isolada - Área Comum	64	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694396 / 7809949	105
Árvore Isolada - Área Comum	65	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694400 / 7809951	106
Árvore Isolada - Área Comum	66	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	7,00	0,0811	23 K / 694402 / 7809952	107
Árvore Isolada - Área Comum	67	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694412 / 7809945	108
Árvore Isolada - Área Comum	68	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694429 / 7809928	109
Árvore Isolada - Área Comum	69	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 694444 / 7809927	110
Árvore Isolada - Área Comum	70	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 694448 / 7809926	111
Árvore Isolada - Área Comum	70	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694448 / 7809926	111
Árvore Isolada - Área Comum	71	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 694427 / 7809894	112
Árvore Isolada - Área Comum	72	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	4,00	0,0326	23 K / 694424 / 7809892	113
Árvore Isolada - Área Comum	73	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694424 / 7809890	114
Árvore Isolada - Área Comum	74	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 694427 / 7809886	115
Árvore Isolada - Área Comum	74	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 694427 / 7809886	115
Árvore Isolada - Área Comum	75	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 694477 / 7809897	116
Árvore Isolada - Área Comum	76	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 694478 / 7809899	117

Árvore Isolada - Área Comum	76	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 694478 / 7809899	117
Árvore Isolada - Área Comum	77	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	4,00	0,0207	23 K / 694475 / 7809902	118
Árvore Isolada - Área Comum	77	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 694475 / 7809902	118
Árvore Isolada - Área Comum	78	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694485 / 7809953	119
Árvore Isolada - Área Comum	79	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694491 / 7809948	120
Árvore Isolada - Área Comum	79	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694491 / 7809948	120
Árvore Isolada - Área Comum	80	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 694494 / 7809948	121
Árvore Isolada - Área Comum	80	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694494 / 7809948	121
Árvore Isolada - Área Comum	80	3	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 694494 / 7809948	121
Árvore Isolada - Área Comum	81	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	6,00	0,0405	23 K / 694513 / 7809953	122
Árvore Isolada - Área Comum	81	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	6,00	0,0207	23 K / 694513 / 7809953	122
Árvore Isolada - Área Comum	82	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694517 / 7809961	123
Árvore Isolada - Área Comum	83	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694516 / 7809978	124
Árvore Isolada - Área Comum	84	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694518 / 7809982	125
Árvore Isolada - Área Comum	85	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694520 / 7809993	126
Árvore Isolada - Área Comum	86	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 694521 / 7809993	127
Árvore Isolada - Área Comum	86	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 694521 / 7809993	127
Árvore Isolada - Área Comum	87	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	85,00	27,06	10,00	0,3043	23 K / 694523 / 7810000	128
Árvore Isolada - Área Comum	88	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	41,00	13,05	3,00	0,0215	23 K / 694537 / 7810022	129
Árvore Isolada - Área Comum	88	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 694537 / 7810022	129
Árvore Isolada - Área Comum	88	3	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694537 / 7810022	129
Árvore Isolada - Área Comum	89	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 694544 / 7810019	130
Árvore Isolada - Área Comum	90	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694543 / 7810011	131
Árvore Isolada - Área Comum	90	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694543 / 7810011	131
Árvore Isolada - Área Comum	91	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	5,00	0,0269	23 K / 694543 / 7810010	132
Árvore Isolada - Área Comum	91	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 694543 / 7810010	132
Árvore Isolada - Área Comum	92	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694565 / 7810033	133
Árvore Isolada - Área Comum	92	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 694565 / 7810033	133
Árvore Isolada - Área Comum	92	3	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694565 / 7810033	133
Árvore Isolada - Área Comum	93	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 694566 / 7810035	134
Árvore Isolada - Área Comum	94	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	64,00	20,37	5,00	0,0834	23 K / 694566 / 7810036	135
Árvore Isolada - Área Comum	94	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 694566 / 7810036	135
Árvore Isolada - Área Comum	95	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694567 / 7810036	136
Árvore Isolada - Área Comum	95	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 694567 / 7810036	136
Árvore Isolada - Área Comum	96	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694567 / 7810036	137
Árvore Isolada - Área Comum	97	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694568 / 7810036	138
Árvore Isolada - Área Comum	97	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694568 / 7810036	138
Árvore Isolada - Área Comum	98	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694570 / 7810056	140
Árvore Isolada - Área Comum	99	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	4,00	0,0218	23 K / 694561 / 7810052	141
Árvore Isolada - Área Comum	99	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694561 / 7810052	141
Árvore Isolada - Área Comum	100	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	62,00	19,74	5,00	0,0790	23 K / 694562 / 7810056	142
Árvore Isolada - Área Comum	101	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694561 / 7810060	143
Árvore Isolada - Área Comum	102	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694596 / 7810074	144
Árvore Isolada - Área Comum	102	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 694596 / 7810074	144
Árvore Isolada - Área Comum	103	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694604 / 7810086	145
Árvore Isolada - Área Comum	103	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 694604 / 7810086	145
Árvore Isolada - Área Comum	104	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	46,00	14,64	7,00	0,0703	23 K / 694640 / 7810057	146
Árvore Isolada - Área Comum	105	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	5,00	0,0269	23 K / 694650 / 7810049	147
Árvore Isolada - Área Comum	105	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	5,00	0,0547	23 K / 694650 / 7810049	147
Árvore Isolada - Área Comum	106	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694647 / 7810039	148

Árvore Isolada - Área Comum	106	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 694647 / 7810039	148
Árvore Isolada - Área Comum	107	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	5,00	0,0269	23 K / 694636 / 7810034	149
Árvore Isolada - Área Comum	108	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	42,00	13,37	5,00	0,0406	23 K / 694632 / 7810034	150
Árvore Isolada - Área Comum	109	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	46,00	14,64	5,00	0,0475	23 K / 694631 / 7810028	151
Árvore Isolada - Área Comum	110	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	41,00	13,05	4,00	0,0300	23 K / 694631 / 7810020	152
Árvore Isolada - Área Comum	110	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694631 / 7810020	152
Árvore Isolada - Área Comum	110	3	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 694631 / 7810020	152
Árvore Isolada - Área Comum	111	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694614 / 7810009	153
Árvore Isolada - Área Comum	112	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694612 / 7810009	154
Árvore Isolada - Área Comum	112	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694612 / 7810009	154
Árvore Isolada - Área Comum	113	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	39,00	12,41	4,00	0,0276	23 K / 694602 / 7810024	155
Árvore Isolada - Área Comum	114	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694597 / 7810006	157
Árvore Isolada - Área Comum	115	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 694627 / 7810000	159
Árvore Isolada - Área Comum	116	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694646 / 7810012	160
Árvore Isolada - Área Comum	116	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 694646 / 7810012	160
Árvore Isolada - Área Comum	117	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694657 / 7810014	161
Árvore Isolada - Área Comum	117	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 694657 / 7810014	161
Árvore Isolada - Área Comum	118	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 694658 / 7810015	162
Árvore Isolada - Área Comum	118	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 694658 / 7810015	162
Árvore Isolada - Área Comum	119	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694659 / 7810016	163
Árvore Isolada - Área Comum	120	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694653 / 7810024	164
Árvore Isolada - Área Comum	121	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694653 / 7810026	165
Árvore Isolada - Área Comum	121	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694653 / 7810026	165
Árvore Isolada - Área Comum	122	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 694662 / 7810051	166
Árvore Isolada - Área Comum	123	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694671 / 7810053	167
Árvore Isolada - Área Comum	124	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	6,00	0,0424	23 K / 694678 / 7810055	168
Árvore Isolada - Área Comum	125	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 694680 / 7810059	169
Árvore Isolada - Área Comum	126	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694676 / 7810061	170
Árvore Isolada - Área Comum	126	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 694676 / 7810061	170
Árvore Isolada - Área Comum	127	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 694700 / 7810072	171
Árvore Isolada - Área Comum	127	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 694700 / 7810072	171
Árvore Isolada - Área Comum	127	3	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	26,00	8,28	5,00	0,0179	23 K / 694700 / 7810072	171
Árvore Isolada - Área Comum	128	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 694704 / 7810075	172
Árvore Isolada - Área Comum	129	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	3,00	0,0133	23 K / 694706 / 7810075	173
Árvore Isolada - Área Comum	130	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 694715 / 7810081	174
Árvore Isolada - Área Comum	131	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694734 / 7810080	175
Árvore Isolada - Área Comum	132	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694766 / 7810029	176
Árvore Isolada - Área Comum	133	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694745 / 7810031	177
Árvore Isolada - Área Comum	134	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694744 / 7810031	178
Árvore Isolada - Área Comum	134	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694744 / 7810031	178
Árvore Isolada - Área Comum	135	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 694724 / 7810019	179
Árvore Isolada - Área Comum	136	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694719 / 7810003	180
Árvore Isolada - Área Comum	137	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694753 / 7810001	181
Árvore Isolada - Área Comum	137	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 694753 / 7810001	181
Árvore Isolada - Área Comum	138	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694737 / 7809964	182
Árvore Isolada - Área Comum	139	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694735 / 7809961	183
Árvore Isolada - Área Comum	140	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 694728 / 7809958	184
Árvore Isolada - Área Comum	141	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694726 / 7809958	185
Árvore Isolada - Área Comum	142	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694724 / 7809957	186
Árvore Isolada - Área Comum	143	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694717 / 7809957	187

Árvore Isolada - Área Comum	143	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694717 / 7809957	187
Árvore Isolada - Área Comum	144	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694703 / 7809962	188
Árvore Isolada - Área Comum	145	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694703 / 7809961	189
Árvore Isolada - Área Comum	145	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	39,00	12,41	4,00	0,0276	23 K / 694703 / 7809961	189
Árvore Isolada - Área Comum	146	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	3,00	0,0233	23 K / 694745 / 7809922	190
Árvore Isolada - Área Comum	146	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694745 / 7809922	190
Árvore Isolada - Área Comum	147	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694756 / 7809923	191
Árvore Isolada - Área Comum	147	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 694756 / 7809923	191
Árvore Isolada - Área Comum	148	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694768 / 7809931	192
Árvore Isolada - Área Comum	149	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 694783 / 7809932	193
Árvore Isolada - Área Comum	150	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	3,00	0,0141	23 K / 694785 / 7809926	194
Árvore Isolada - Área Comum	151	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	2,00	0,0050	23 K / 694792 / 7809932	195
Árvore Isolada - Área Comum	152	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 694796 / 7809948	196
Árvore Isolada - Área Comum	153	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694800 / 7809945	197
Árvore Isolada - Área Comum	154	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 694803 / 7809940	198
Árvore Isolada - Área Comum	155	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	4,00	0,0207	23 K / 694802 / 7809905	199
Árvore Isolada - Área Comum	156	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 694803 / 7809903	200
Árvore Isolada - Área Comum	157	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694793 / 7809906	201
Árvore Isolada - Área Comum	158	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694785 / 7809898	202
Árvore Isolada - Área Comum	159	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694765 / 7809881	203
Árvore Isolada - Área Comum	160	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 694753 / 7809888	204
Árvore Isolada - Área Comum	161	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694733 / 7809879	205
Árvore Isolada - Área Comum	161	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694733 / 7809879	205
Árvore Isolada - Área Comum	161	3	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 694733 / 7809879	205
Árvore Isolada - Área Comum	162	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694719 / 7809879	207
Árvore Isolada - Área Comum	162	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694719 / 7809879	207
Árvore Isolada - Área Comum	163	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694731 / 7809894	208
Árvore Isolada - Área Comum	163	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694731 / 7809894	208
Árvore Isolada - Área Comum	164	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694731 / 7809895	209
Árvore Isolada - Área Comum	165	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 694731 / 7809896	210
Árvore Isolada - Área Comum	166	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694736 / 7809898	211
Árvore Isolada - Área Comum	167	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694738 / 7809911	212
Árvore Isolada - Área Comum	167	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694738 / 7809911	212
Árvore Isolada - Área Comum	168	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 694715 / 7809889	213
Árvore Isolada - Área Comum	169	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	6,00	0,0544	23 K / 694703 / 7809884	214
Árvore Isolada - Área Comum	170	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694700 / 7809884	215
Árvore Isolada - Área Comum	171	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694695 / 7809885	216
Árvore Isolada - Área Comum	172	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 694691 / 7809884	217
Árvore Isolada - Área Comum	173	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	53,00	16,87	5,00	0,0604	23 K / 694691 / 7809879	218
Árvore Isolada - Área Comum	173	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	55,00	17,51	5,00	0,0644	23 K / 694691 / 7809879	218
Árvore Isolada - Área Comum	174	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694679 / 7809887	219
Árvore Isolada - Área Comum	175	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694680 / 7809908	220
Árvore Isolada - Área Comum	175	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 694680 / 7809908	220
Árvore Isolada - Área Comum	176	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694647 / 7809907	223
Árvore Isolada - Área Comum	176	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 694647 / 7809907	223
Árvore Isolada - Área Comum	176	3	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694647 / 7809907	223
Árvore Isolada - Área Comum	176	4	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 694647 / 7809907	223
Árvore Isolada - Área Comum	176	5	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694647 / 7809907	223
Árvore Isolada - Área Comum	177	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694624 / 7809913	224
Árvore Isolada - Área Comum	177	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694624 / 7809913	224

Árvore Isolada - Área Comum	178	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694623 / 7809914	225
Árvore Isolada - Área Comum	178	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694623 / 7809914	225
Árvore Isolada - Área Comum	178	3	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694623 / 7809914	225
Árvore Isolada - Área Comum	179	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	48,00	15,28	6,00	0,0631	23 K / 694597 / 7809943	226
Árvore Isolada - Área Comum	180	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 694569 / 7809962	227
Árvore Isolada - Área Comum	180	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 694569 / 7809962	227
Árvore Isolada - Área Comum	180	3	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 694569 / 7809962	227
Árvore Isolada - Área Comum	181	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	2,00	0,0039	23 K / 694574 / 7809948	228
Árvore Isolada - Área Comum	182	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 694567 / 7809946	229
Árvore Isolada - Área Comum	183	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	46,00	14,64	5,00	0,0475	23 K / 694557 / 7809946	230
Árvore Isolada - Área Comum	184	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694557 / 7809947	231
Árvore Isolada - Área Comum	184	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694557 / 7809947	231
Árvore Isolada - Área Comum	185	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694557 / 7809948	232
Árvore Isolada - Área Comum	186	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	3,00	0,0156	23 K / 694557 / 7809946	233
Árvore Isolada - Área Comum	186	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694557 / 7809946	233
Árvore Isolada - Área Comum	187	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 694541 / 7809943	234
Árvore Isolada - Área Comum	188	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	48,00	15,28	7,00	0,0756	23 K / 694550 / 7809912	235
Árvore Isolada - Área Comum	189	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 694568 / 7809904	236
Árvore Isolada - Área Comum	190	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 694577 / 7809887	237
Árvore Isolada - Área Comum	191	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694595 / 7809909	238
Árvore Isolada - Área Comum	191	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 694595 / 7809909	238
Árvore Isolada - Área Comum	192	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694594 / 7809911	239
Árvore Isolada - Área Comum	193	1	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	Não Pioneira	64,00	20,37	7,00	0,1236	23 K / 694586 / 7809806	242
Árvore Isolada - Área Comum	194	1	Macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq) Lood. Ex Mart	Arecaceae	Pioneira	77,00	24,51	8,00	0,1981	23 K / 694567 / 7809798	243
Árvore Isolada - Área Comum	195	1	Amendoim-bravo	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae	Pioneira	37,00	11,78	7,00	0,0485	23 K / 694531 / 7809790	247
Árvore Isolada - Área Comum	195	2	Amendoim-bravo	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae	Pioneira	39,00	12,41	7,00	0,0530	23 K / 694531 / 7809790	247
Árvore Isolada - Área Comum	196	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 694483 / 7809741	251
Árvore Isolada - Área Comum	197	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	6,00	0,0523	23 K / 694492 / 7809738	252
Árvore Isolada - Área Comum	198	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 694505 / 7809735	253
Árvore Isolada - Área Comum	199	1	Moreira	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Moraceae	Pioneira	26,00	8,28	5,00	0,0179	23 K / 694508 / 7809739	254
Árvore Isolada - Área Comum	199	2	Moreira	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Moraceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 694508 / 7809739	254
Árvore Isolada - Área Comum	200	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	47,00	14,96	4,00	0,0379	23 K / 694515 / 7809750	255
Árvore Isolada - Área Comum	201	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694515 / 7809758	256
Árvore Isolada - Área Comum	202	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694515 / 7809762	257
Árvore Isolada - Área Comum	203	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694539 / 7809736	259
Árvore Isolada - Área Comum	204	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694529 / 7809716	260
Árvore Isolada - Área Comum	204	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694529 / 7809716	260
Árvore Isolada - Área Comum	205	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 694527 / 7809715	261
Árvore Isolada - Área Comum	206	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 694533 / 7809710	262
Árvore Isolada - Área Comum	207	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 694486 / 7809695	263
Árvore Isolada - Área Comum	208	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 694484 / 7809696	264
Árvore Isolada - Área Comum	208	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694484 / 7809696	264
Árvore Isolada - Área Comum	209	1	Moreira	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Moraceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694482 / 7809697	265
Árvore Isolada - Área Comum	209	2	Moreira	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Moraceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694482 / 7809697	265
Árvore Isolada - Área Comum	210	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 694476 / 7809693	266
Árvore Isolada - Área Comum	211	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 694471 / 7809692	267
Árvore Isolada - Área Comum	212	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694479 / 7809684	268
Árvore Isolada - Área Comum	213	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694485 / 7809676	269
Árvore Isolada - Área Comum	214	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	7,00	0,0232	23 K / 694468 / 7809641	273
Árvore Isolada - Área Comum	215	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694464 / 7809632	274

Árvore Isolada - Área Comum	216	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694456 / 7809633	277
Árvore Isolada - Área Comum	216	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694456 / 7809633	277
Árvore Isolada - Área Comum	217	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 694447 / 7809653	280
Árvore Isolada - Área Comum	217	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	46,00	14,64	5,00	0,0475	23 K / 694447 / 7809653	280
Árvore Isolada - Área Comum	218	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	25,00	7,96	7,00	0,0248	23 K / 694440 / 7809658	281
Árvore Isolada - Área Comum	218	2	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 694440 / 7809658	281
Árvore Isolada - Área Comum	218	3	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	32,00	10,19	7,00	0,0378	23 K / 694440 / 7809658	281
Árvore Isolada - Área Comum	218	4	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	46,00	14,64	7,00	0,0703	23 K / 694440 / 7809658	281
Árvore Isolada - Área Comum	218	5	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	32,00	10,19	7,00	0,0378	23 K / 694440 / 7809658	281
Árvore Isolada - Área Comum	218	6	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 694440 / 7809658	281
Árvore Isolada - Área Comum	219	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	5,00	0,0423	23 K / 694426 / 7809608	284
Árvore Isolada - Área Comum	220	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694415 / 7809596	285
Árvore Isolada - Área Comum	221	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694411 / 7809590	287
Árvore Isolada - Área Comum	222	1	Mimosa	<i>Mimosa clausenii</i>	Fabaceae	Não Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 694397 / 7809584	289
Árvore Isolada - Área Comum	223	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 694386 / 7809582	290
Árvore Isolada - Área Comum	224	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	21,00	6,68	7,00	0,0184	23 K / 694386 / 7809582	291
Árvore Isolada - Área Comum	224	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	43,00	13,69	7,00	0,0627	23 K / 694386 / 7809582	291
Árvore Isolada - Área Comum	225	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 694385 / 7809581	292
Árvore Isolada - Área Comum	226	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 694193 / 7809401	294
Árvore Isolada - Área Comum	227	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694195 / 7809396	295
Árvore Isolada - Área Comum	228	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694217 / 7809396	296
Árvore Isolada - Área Comum	228	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	60,00	19,10	5,00	0,0747	23 K / 694217 / 7809396	296
Árvore Isolada - Área Comum	229	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694225 / 7809390	297
Árvore Isolada - Área Comum	230	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	4,00	0,0339	23 K / 694202 / 7809362	298
Árvore Isolada - Área Comum	231	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	39,00	12,41	4,00	0,0276	23 K / 694152 / 7809321	307
Árvore Isolada - Área Comum	232	1	Assa-peixe	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694151 / 7809318	308
Árvore Isolada - Área Comum	233	1	Assa-peixe	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	Asteraceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 694144 / 7809313	309
Árvore Isolada - Área Comum	234	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694143 / 7809313	310
Árvore Isolada - Área Comum	234	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694143 / 7809313	310
Árvore Isolada - Área Comum	235	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	5,00	0,0423	23 K / 694142 / 7809314	311
Árvore Isolada - Área Comum	235	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 694142 / 7809314	311
Árvore Isolada - Área Comum	236	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	24,00	7,64	6,00	0,0193	23 K / 694116 / 7809288	312
Árvore Isolada - Área Comum	237	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	17,00	5,41	4,00	0,0067	23 K / 694115 / 7809286	313
Árvore Isolada - Área Comum	238	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 694114 / 7809285	314
Árvore Isolada - Área Comum	239	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 694093 / 7809276	316
Árvore Isolada - Área Comum	240	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694074 / 7809274	318
Árvore Isolada - Área Comum	241	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 694074 / 7809275	319
Árvore Isolada - Área Comum	242	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	42,00	13,37	4,00	0,0313	23 K / 694045 / 7809269	322
Árvore Isolada - Área Comum	242	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	4,00	0,0339	23 K / 694045 / 7809269	322
Árvore Isolada - Área Comum	243	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694041 / 7809275	324
Árvore Isolada - Área Comum	244	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	36,00	11,46	8,00	0,0541	23 K / 694045 / 7809227	328
Árvore Isolada - Área Comum	245	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 694048 / 7809220	329
Árvore Isolada - Área Comum	246	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 694060 / 7809194	330
Árvore Isolada - Área Comum	246	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 694060 / 7809194	330
Árvore Isolada - Área Comum	246	3	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 694060 / 7809194	330
Árvore Isolada - Área Comum	246	4	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694060 / 7809194	330
Árvore Isolada - Área Comum	246	5	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 694060 / 7809194	330
Árvore Isolada - Área Comum	247	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694062 / 7809188	331
Árvore Isolada - Área Comum	248	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694085 / 7809205	333

Árvore Isolada - Área Comum	249	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	31,00	9,87	6,00	0,0299	23 K / 694106 / 7809262	337
Árvore Isolada - Área Comum	249	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	32,00	10,19	6,00	0,0316	23 K / 694106 / 7809262	337
Árvore Isolada - Área Comum	249	3	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 694106 / 7809262	337
Árvore Isolada - Área Comum	250	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694109 / 7809252	338
Árvore Isolada - Área Comum	250	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 694109 / 7809252	338
Árvore Isolada - Área Comum	251	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694126 / 7809258	339
Árvore Isolada - Área Comum	251	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 694126 / 7809258	339
Árvore Isolada - Área Comum	252	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694175 / 7809286	350
Árvore Isolada - Área Comum	253	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	45,00	14,32	5,00	0,0457	23 K / 694172 / 7809320	351
Árvore Isolada - Área Comum	253	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 694172 / 7809320	351
Árvore Isolada - Área Comum	254	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 694196 / 7809319	352
Árvore Isolada - Área Comum	255	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 694213 / 7809310	353
Árvore Isolada - Área Comum	256	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 694243 / 7809326	354
Árvore Isolada - Área Comum	257	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	3,00	0,0141	23 K / 694265 / 7809338	355
Árvore Isolada - Área Comum	257	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 694265 / 7809338	355
Árvore Isolada - Área Comum	258	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694272 / 7809336	356
Árvore Isolada - Área Comum	259	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 694272 / 7809336	357
Árvore Isolada - Área Comum	260	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 694287 / 7809314	358
Árvore Isolada - Área Comum	261	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 694282 / 7809311	359
Árvore Isolada - Área Comum	261	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 694282 / 7809311	359
Árvore Isolada - Área Comum	262	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	56,00	17,83	7,00	0,0984	23 K / 694290 / 7809303	360
Árvore Isolada - Área Comum	263	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 694286 / 7809264	361
Árvore Isolada - Área Comum	264	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	47,00	14,96	8,00	0,0853	23 K / 694290 / 7809246	362
Árvore Isolada - Área Comum	265	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	62,00	19,74	12,00	0,2198	23 K / 694299 / 7809175	363
Árvore Isolada - Área Comum	266	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	64,00	20,37	12,00	0,2320	23 K / 694322 / 7809241	364
Árvore Isolada - Área Comum	267	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	46,00	14,64	9,00	0,0943	23 K / 694335 / 7809247	365
Árvore Isolada - Área Comum	268	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	59,00	18,78	10,00	0,1632	23 K / 694345 / 7809245	366
Árvore Isolada - Área Comum	269	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	35,00	11,14	7,00	0,0441	23 K / 694340 / 7809260	367
Árvore Isolada - Área Comum	269	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	7,00	0,0232	23 K / 694340 / 7809260	367
Árvore Isolada - Área Comum	270	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 694380 / 7809291	368
Árvore Isolada - Área Comum	270	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 694380 / 7809291	368
Árvore Isolada - Área Comum	271	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	39,00	12,41	8,00	0,0620	23 K / 694378 / 7809293	369
Árvore Isolada - Área Comum	271	2	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	26,00	8,28	8,00	0,0310	23 K / 694378 / 7809293	369
Árvore Isolada - Área Comum	272	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 694366 / 7809309	370
Árvore Isolada - Área Comum	273	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	20,00	6,37	6,00	0,0142	23 K / 694369 / 7809312	371
Árvore Isolada - Área Comum	274	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 694382 / 7809322	372
Árvore Isolada - Área Comum	275	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 694364 / 7809323	373
Árvore Isolada - Área Comum	276	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	5,00	0,0179	23 K / 694345 / 7809321	374
Árvore Isolada - Área Comum	276	2	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 694345 / 7809321	374
Árvore Isolada - Área Comum	276	3	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	19,00	6,05	5,00	0,0105	23 K / 694345 / 7809321	374
Árvore Isolada - Área Comum	277	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 694304 / 7809351	375
Árvore Isolada - Área Comum	278	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	67,00	21,33	5,00	0,0902	23 K / 694281 / 7809363	376
Árvore Isolada - Área Comum	279	1	Ipê-felpudo	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	3,00	0,0141	23 K / 694270 / 7809398	377
Árvore Isolada - Área Comum	280	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	3,00	0,0242	23 K / 694268 / 7809403	378
Árvore Isolada - Área Comum	281	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 694308 / 7809417	379
Árvore Isolada - Área Comum	281	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 694308 / 7809417	379
Árvore Isolada - Área Comum	282	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 694316 / 7809423	380
Árvore Isolada - Área Comum	282	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 694316 / 7809423	380
Árvore Isolada - Área Comum	283	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 694324 / 7809415	381
Árvore Isolada - Área Comum	284	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 694326 / 7809416	382

Árvore Isolada - Área Comum	284	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 694326 / 7809416	382
Árvore Isolada - Área Comum	285	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 694327 / 7809414	383
Árvore Isolada - Área Comum	286	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	4,00	0,0218	23 K / 694328 / 7809415	384
Árvore Isolada - Área Comum	286	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 694328 / 7809415	384
Árvore Isolada - Área Comum	287	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 694326 / 7809439	385
Árvore Isolada - Área Comum	287	2	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 694326 / 7809439	385
Árvore Isolada - Área Comum	287	3	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	19,00	6,05	5,00	0,0105	23 K / 694326 / 7809439	385
Árvore Isolada - Área Comum	288	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	4,00	0,0326	23 K / 694281 / 7809468	386
Árvore Isolada - Área Comum	289	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	43,00	13,69	4,00	0,0326	23 K / 694280 / 7809465	387
Árvore Isolada - Área Comum	290	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 692351 / 7810491	388
Árvore Isolada - Área Comum	291	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	61,00	19,42	5,00	0,0768	23 K / 692332 / 7810517	389
Árvore Isolada - Área Comum	292	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	75,00	23,87	7,00	0,1620	23 K / 692322 / 7810528	390
Árvore Isolada - Área Comum	293	1	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 692306 / 7810519	391
Árvore Isolada - Área Comum	294	1	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692295 / 7810512	392
Árvore Isolada - Área Comum	295	1	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692295 / 7810510	393
Árvore Isolada - Área Comum	296	1	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692294 / 7810509	394
Árvore Isolada - Área Comum	297	1	Laranjinha-do-cerrado	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 692289 / 7810508	395
Árvore Isolada - Área Comum	298	1	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 692287 / 7810510	396
Árvore Isolada - Área Comum	299	1	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 692283 / 7810512	397
Árvore Isolada - Área Comum	300	1	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	27,00	8,59	5,00	0,0191	23 K / 692280 / 7810517	398
Árvore Isolada - Área Comum	301	1	Pau-jacaré	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692277 / 7810518	399
Árvore Isolada - Área Comum	302	1	Guaçatonga	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	Não Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692290 / 7810515	400
Árvore Isolada - Área Comum	303	1	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 692293 / 7810518	401
Árvore Isolada - Área Comum	303	2	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692293 / 7810518	401
Árvore Isolada - Área Comum	304	1	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692298 / 7810518	402
Árvore Isolada - Área Comum	305	1	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	24,00	7,64	6,00	0,0193	23 K / 692297 / 7810531	403
Árvore Isolada - Área Comum	305	2	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	28,00	8,91	6,00	0,0252	23 K / 692297 / 7810531	403
Árvore Isolada - Área Comum	305	3	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	32,00	10,19	6,00	0,0316	23 K / 692297 / 7810531	403
Árvore Isolada - Área Comum	306	1	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemo ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	28,00	8,91	6,00	0,0252	23 K / 692298 / 7810531	404
Árvore Isolada - Área Comum	307	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	60,00	19,10	6,00	0,0924	23 K / 692357 / 7810572	405
Árvore Isolada - Área Comum	308	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	49,00	15,60	6,00	0,0654	23 K / 692370 / 7810579	406
Árvore Isolada - Área Comum	308	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	6,00	0,0544	23 K / 692370 / 7810579	406
Árvore Isolada - Área Comum	308	3	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 692370 / 7810579	406
Árvore Isolada - Área Comum	309	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	50,00	15,92	7,00	0,0811	23 K / 692373 / 7810584	407
Árvore Isolada - Área Comum	310	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	6,00	0,0544	23 K / 692377 / 7810586	408
Árvore Isolada - Área Comum	311	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	45,00	14,32	5,00	0,0457	23 K / 692404 / 7810610	409
Árvore Isolada - Área Comum	312	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692405 / 7810610	410
Árvore Isolada - Área Comum	313	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	55,00	17,51	5,00	0,0644	23 K / 692404 / 7810613	411
Árvore Isolada - Área Comum	314	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692429 / 7810597	412
Árvore Isolada - Área Comum	315	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 692431 / 7810610	413
Árvore Isolada - Área Comum	316	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 692436 / 7810634	414
Árvore Isolada - Área Comum	317	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	45,00	14,32	4,00	0,0352	23 K / 692432 / 7810644	415
Árvore Isolada - Área Comum	318	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	57,00	18,14	9,00	0,1360	23 K / 692482 / 7810655	416
Árvore Isolada - Área Comum	319	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692498 / 7810632	417
Árvore Isolada - Área Comum	320	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 692470 / 7810613	418
Árvore Isolada - Área Comum	321	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 692466 / 7810597	419
Árvore Isolada - Área Comum	322	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	45,00	14,32	4,00	0,0352	23 K / 692466 / 7810595	420
Árvore Isolada - Área Comum	323	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 692458 / 7810588	421
Árvore Isolada - Área Comum	324	1	Candeinha	<i>Eremanthus incanus</i> Less.	Asteraceae	Não Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 692483 / 7810585	422
Árvore Isolada - Área Comum	325	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692487 / 7810581	423

Árvore Isolada - Área Comum	326	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692492 / 7810579	424
Árvore Isolada - Área Comum	327	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692493 / 7810579	425
Árvore Isolada - Área Comum	328	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	46,00	14,64	7,00	0,0703	23 K / 692498 / 7810588	426
Árvore Isolada - Área Comum	329	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	33,00	10,50	7,00	0,0399	23 K / 692506 / 7810596	427
Árvore Isolada - Área Comum	330	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	44,00	14,01	5,00	0,0440	23 K / 692517 / 7810605	428
Árvore Isolada - Área Comum	331	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	44,00	14,01	4,00	0,0339	23 K / 692520 / 7810606	429
Árvore Isolada - Área Comum	332	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692519 / 7810606	430
Árvore Isolada - Área Comum	333	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692519 / 7810607	431
Árvore Isolada - Área Comum	334	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	43,00	13,69	5,00	0,0423	23 K / 692521 / 7810610	432
Árvore Isolada - Área Comum	335	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692526 / 7810609	433
Árvore Isolada - Área Comum	336	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	34,00	10,82	7,00	0,0420	23 K / 692526 / 7810609	434
Árvore Isolada - Área Comum	337	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692525 / 7810612	435
Árvore Isolada - Área Comum	338	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692526 / 7810612	436
Árvore Isolada - Área Comum	339	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 692527 / 7810623	437
Árvore Isolada - Área Comum	340	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 692520 / 7810651	438
Árvore Isolada - Área Comum	341	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 692511 / 7810658	439
Árvore Isolada - Área Comum	342	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	26,00	8,28	6,00	0,0222	23 K / 692511 / 7810659	440
Árvore Isolada - Área Comum	343	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 692512 / 7810659	441
Árvore Isolada - Área Comum	344	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 692523 / 7810655	442
Árvore Isolada - Área Comum	345	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 692565 / 7810651	443
Árvore Isolada - Área Comum	346	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	5,00	0,0105	23 K / 692566 / 7810651	444
Árvore Isolada - Área Comum	346	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692566 / 7810651	444
Árvore Isolada - Área Comum	347	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 692566 / 7810650	445
Árvore Isolada - Área Comum	348	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	44,00	14,01	5,00	0,0440	23 K / 692580 / 7810653	446
Árvore Isolada - Área Comum	349	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692582 / 7810659	447
Árvore Isolada - Área Comum	350	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 692582 / 7810659	448
Árvore Isolada - Área Comum	351	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 692585 / 7810659	449
Árvore Isolada - Área Comum	351	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 692585 / 7810659	449
Árvore Isolada - Área Comum	352	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692591 / 7810659	450
Árvore Isolada - Área Comum	353	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	55,00	17,51	6,00	0,0797	23 K / 692596 / 7810651	451
Árvore Isolada - Área Comum	354	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692599 / 7810638	452
Árvore Isolada - Área Comum	355	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692594 / 7810633	453
Árvore Isolada - Área Comum	356	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 692609 / 7810629	454
Árvore Isolada - Área Comum	357	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 692614 / 7810624	455
Árvore Isolada - Área Comum	358	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	17,00	5,41	3,00	0,0048	23 K / 692620 / 7810624	456
Árvore Isolada - Área Comum	359	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 692623 / 7810622	457
Árvore Isolada - Área Comum	360	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 692603 / 7810621	458
Árvore Isolada - Área Comum	360	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	27,00	8,59	5,00	0,0191	23 K / 692603 / 7810621	458
Árvore Isolada - Área Comum	361	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 692614 / 7810617	459
Árvore Isolada - Área Comum	362	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 692608 / 7810611	460
Árvore Isolada - Área Comum	363	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	44,00	14,01	3,00	0,0242	23 K / 692600 / 7810609	461
Árvore Isolada - Área Comum	364	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 692599 / 7810608	462
Árvore Isolada - Área Comum	365	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692595 / 7810605	463
Árvore Isolada - Área Comum	366	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	55,00	17,51	3,00	0,0354	23 K / 692591 / 7810606	464
Árvore Isolada - Área Comum	366	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	3,00	0,0206	23 K / 692591 / 7810606	464
Árvore Isolada - Área Comum	367	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692586 / 7810604	465
Árvore Isolada - Área Comum	368	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	54,00	17,19	3,00	0,0343	23 K / 692588 / 7810601	466
Árvore Isolada - Área Comum	369	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692581 / 7810600	467
Árvore Isolada - Área Comum	370	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	60,00	19,10	6,00	0,0924	23 K / 692580 / 7810601	468
Árvore Isolada - Área Comum	371	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	54,00	17,19	5,00	0,0624	23 K / 692579 / 7810598	469

Árvore Isolada - Área Comum	372	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692578 / 7810595	470
Árvore Isolada - Área Comum	373	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	33,00	10,50	4,00	0,0207	23 K / 692576 / 7810589	471
Árvore Isolada - Área Comum	374	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692574 / 7810590	472
Árvore Isolada - Área Comum	375	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 692574 / 7810592	473
Árvore Isolada - Área Comum	375	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 692574 / 7810592	473
Árvore Isolada - Área Comum	376	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692573 / 7810591	474
Árvore Isolada - Área Comum	377	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	49,00	15,60	5,00	0,0529	23 K / 692564 / 7810594	475
Árvore Isolada - Área Comum	378	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 692572 / 7810602	476
Árvore Isolada - Área Comum	378	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	49,00	15,60	5,00	0,0529	23 K / 692572 / 7810602	476
Árvore Isolada - Área Comum	379	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692562 / 7810611	477
Árvore Isolada - Área Comum	380	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692559 / 7810608	478
Árvore Isolada - Área Comum	381	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 692555 / 7810610	479
Árvore Isolada - Área Comum	382	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692558 / 7810613	480
Árvore Isolada - Área Comum	383	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	43,00	13,69	3,00	0,0233	23 K / 692553 / 7810618	481
Árvore Isolada - Área Comum	383	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 692553 / 7810618	481
Árvore Isolada - Área Comum	384	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692558 / 7810620	482
Árvore Isolada - Área Comum	385	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692566 / 7810621	483
Árvore Isolada - Área Comum	386	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 692565 / 7810640	484
Árvore Isolada - Área Comum	386	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 692565 / 7810640	484
Árvore Isolada - Área Comum	387	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	43,00	13,69	4,00	0,0326	23 K / 692565 / 7810642	485
Árvore Isolada - Área Comum	387	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692565 / 7810642	485
Árvore Isolada - Área Comum	388	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692555 / 7810643	486
Árvore Isolada - Área Comum	389	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	46,00	14,64	6,00	0,0587	23 K / 692553 / 7810632	487
Árvore Isolada - Área Comum	390	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692555 / 7810631	488
Árvore Isolada - Área Comum	391	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692544 / 7810619	489
Árvore Isolada - Área Comum	392	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	45,00	14,32	5,00	0,0457	23 K / 692531 / 7810607	490
Árvore Isolada - Área Comum	393	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 692522 / 7810595	491
Árvore Isolada - Área Comum	394	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 692539 / 7810585	492
Árvore Isolada - Área Comum	395	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692555 / 7810580	493
Árvore Isolada - Área Comum	396	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692560 / 7810574	494
Árvore Isolada - Área Comum	397	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 692569 / 7810576	495
Árvore Isolada - Área Comum	398	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692573 / 7810576	496
Árvore Isolada - Área Comum	399	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692574 / 7810577	497
Árvore Isolada - Área Comum	400	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 692578 / 7810577	498
Árvore Isolada - Área Comum	401	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692580 / 7810579	499
Árvore Isolada - Área Comum	402	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 692583 / 7810578	500
Árvore Isolada - Área Comum	403	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 692584 / 7810577	501
Árvore Isolada - Área Comum	404	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	33,00	10,50	4,00	0,0207	23 K / 692585 / 7810579	502
Árvore Isolada - Área Comum	405	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692587 / 7810578	503
Árvore Isolada - Área Comum	406	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692589 / 7810581	504
Árvore Isolada - Área Comum	407	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 692591 / 7810581	505
Árvore Isolada - Área Comum	408	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692585 / 7810583	506
Árvore Isolada - Área Comum	409	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692580 / 7810585	507
Árvore Isolada - Área Comum	410	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	46,00	14,64	5,00	0,0475	23 K / 692584 / 7810591	508
Árvore Isolada - Área Comum	411	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692586 / 7810590	509
Árvore Isolada - Área Comum	412	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692587 / 7810590	510
Árvore Isolada - Área Comum	413	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692593 / 7810591	511
Árvore Isolada - Área Comum	413	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	3,00	0,0112	23 K / 692593 / 7810591	511
Árvore Isolada - Área Comum	414	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692593 / 7810591	512
Árvore Isolada - Área Comum	415	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 692597 / 7810593	513

Árvore Isolada - Área Comum	416	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	4,00	0,0218	23 K / 692606 / 7810598	514
Árvore Isolada - Área Comum	417	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692608 / 7810599	515
Árvore Isolada - Área Comum	418	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	49,00	15,60	4,00	0,0407	23 K / 692608 / 7810598	516
Árvore Isolada - Área Comum	419	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 692610 / 7810601	517
Árvore Isolada - Área Comum	420	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692612 / 7810595	518
Árvore Isolada - Área Comum	421	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 692617 / 7810598	519
Árvore Isolada - Área Comum	421	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 692617 / 7810598	519
Árvore Isolada - Área Comum	422	1	Morta	Morta	Morta	Morta	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 692627 / 7810601	520
Árvore Isolada - Área Comum	423	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 692637 / 7810594	521
Árvore Isolada - Área Comum	424	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692637 / 7810609	522
Árvore Isolada - Área Comum	425	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692634 / 7810611	523
Árvore Isolada - Área Comum	426	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 692632 / 7810613	524
Árvore Isolada - Área Comum	427	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 692634 / 7810617	525
Árvore Isolada - Área Comum	428	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692632 / 7810617	526
Árvore Isolada - Área Comum	429	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 692659 / 7810607	527
Árvore Isolada - Área Comum	430	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 692665 / 7810605	528
Árvore Isolada - Área Comum	431	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	33,00	10,50	6,00	0,0333	23 K / 692668 / 7810599	529
Árvore Isolada - Área Comum	431	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 692668 / 7810599	529
Árvore Isolada - Área Comum	431	3	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	34,00	10,82	6,00	0,0350	23 K / 692668 / 7810599	529
Árvore Isolada - Área Comum	432	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 692683 / 7810608	530
Árvore Isolada - Área Comum	433	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	6,00	0,0299	23 K / 692686 / 7810612	531
Árvore Isolada - Área Comum	433	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 692686 / 7810612	531
Árvore Isolada - Área Comum	434	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692688 / 7810614	532
Árvore Isolada - Área Comum	435	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692690 / 7810615	533
Árvore Isolada - Área Comum	436	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692693 / 7810610	534
Árvore Isolada - Área Comum	437	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692691 / 7810637	535
Árvore Isolada - Área Comum	438	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 692691 / 7810639	536
Árvore Isolada - Área Comum	439	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692682 / 7810640	537
Árvore Isolada - Área Comum	440	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 692678 / 7810645	538
Árvore Isolada - Área Comum	441	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 692693 / 7810646	539
Árvore Isolada - Área Comum	442	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692691 / 7810654	540
Árvore Isolada - Área Comum	443	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692690 / 7810654	541
Árvore Isolada - Área Comum	444	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	33,00	10,50	5,00	0,0269	23 K / 692693 / 7810655	542
Árvore Isolada - Área Comum	445	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 692696 / 7810653	543
Árvore Isolada - Área Comum	446	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	39,00	12,41	3,00	0,0197	23 K / 692700 / 7810649	544
Árvore Isolada - Área Comum	447	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 692709 / 7810650	545
Árvore Isolada - Área Comum	448	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692709 / 7810652	546
Árvore Isolada - Área Comum	449	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692722 / 7810656	547
Árvore Isolada - Área Comum	450	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692723 / 7810652	548
Árvore Isolada - Área Comum	451	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692725 / 7810651	549
Árvore Isolada - Área Comum	452	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692726 / 7810650	550
Árvore Isolada - Área Comum	453	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 692726 / 7810647	551
Árvore Isolada - Área Comum	454	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692733 / 7810647	552
Árvore Isolada - Área Comum	455	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692736 / 7810657	553
Árvore Isolada - Área Comum	456	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692735 / 7810663	554
Árvore Isolada - Área Comum	456	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 692735 / 7810663	554
Árvore Isolada - Área Comum	457	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692737 / 7810665	555
Árvore Isolada - Área Comum	458	1	Ingá-bravo	<i>Sclerobium rugosum</i> Mart.	Fabaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692740 / 7810671	556
Árvore Isolada - Área Comum	458	2	Ingá-bravo	<i>Sclerobium rugosum</i> Mart.	Fabaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692740 / 7810671	556
Árvore Isolada - Área Comum	459	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692726 / 7810668	557

Árvore Isolada - Área Comum	460	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 692725 / 7810670	558
Árvore Isolada - Área Comum	461	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692733 / 7810683	559
Árvore Isolada - Área Comum	462	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 692726 / 7810686	560
Árvore Isolada - Área Comum	463	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 692726 / 7810686	561
Árvore Isolada - Área Comum	464	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 692728 / 7810688	562
Árvore Isolada - Área Comum	465	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692729 / 7810693	563
Árvore Isolada - Área Comum	465	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692729 / 7810693	563
Árvore Isolada - Área Comum	466	1	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692730 / 7810694	564
Árvore Isolada - Área Comum	467	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692737 / 7810690	565
Árvore Isolada - Área Comum	468	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692744 / 7810693	566
Árvore Isolada - Área Comum	469	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 692738 / 7810695	567
Árvore Isolada - Área Comum	470	1	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692738 / 7810695	568
Árvore Isolada - Área Comum	471	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 692718 / 7810691	569
Árvore Isolada - Área Comum	472	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692724 / 7810700	570
Árvore Isolada - Área Comum	473	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 692725 / 7810699	571
Árvore Isolada - Área Comum	474	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	49,00	15,60	7,00	0,0783	23 K / 692714 / 7810704	572
Árvore Isolada - Área Comum	475	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 692711 / 7810687	573
Árvore Isolada - Área Comum	476	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692707 / 7810685	574
Árvore Isolada - Área Comum	477	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692709 / 7810683	575
Árvore Isolada - Área Comum	478	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692710 / 7810683	576
Árvore Isolada - Área Comum	479	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	37,00	11,78	4,00	0,0252	23 K / 692711 / 7810682	577
Árvore Isolada - Área Comum	480	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692713 / 7810674	578
Árvore Isolada - Área Comum	480	2	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692713 / 7810674	578
Árvore Isolada - Área Comum	481	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692702 / 7810677	579
Árvore Isolada - Área Comum	482	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692699 / 7810682	580
Árvore Isolada - Área Comum	483	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692698 / 7810682	581
Árvore Isolada - Área Comum	484	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 692704 / 7810686	582
Árvore Isolada - Área Comum	485	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 692701 / 7810687	583
Árvore Isolada - Área Comum	486	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	39,00	12,41	4,00	0,0276	23 K / 692694 / 7810693	584
Árvore Isolada - Área Comum	487	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692693 / 7810698	585
Árvore Isolada - Área Comum	488	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 692694 / 7810705	586
Árvore Isolada - Área Comum	489	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	27,00	8,59	5,00	0,0191	23 K / 692681 / 7810706	587
Árvore Isolada - Área Comum	489	2	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 692681 / 7810706	587
Árvore Isolada - Área Comum	490	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 692684 / 7810703	588
Árvore Isolada - Área Comum	491	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 692686 / 7810702	589
Árvore Isolada - Área Comum	492	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 692686 / 7810700	590
Árvore Isolada - Área Comum	493	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692688 / 7810699	591
Árvore Isolada - Área Comum	494	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692680 / 7810700	592
Árvore Isolada - Área Comum	495	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	37,00	11,78	3,00	0,0180	23 K / 692677 / 7810700	593
Árvore Isolada - Área Comum	496	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692680 / 7810698	594
Árvore Isolada - Área Comum	497	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	33,00	10,50	5,00	0,0269	23 K / 692681 / 7810688	595
Árvore Isolada - Área Comum	498	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	17,00	5,41	3,00	0,0048	23 K / 692683 / 7810688	596
Árvore Isolada - Área Comum	498	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	17,00	5,41	3,00	0,0048	23 K / 692683 / 7810688	596
Árvore Isolada - Área Comum	499	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692682 / 7810685	597
Árvore Isolada - Área Comum	500	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692684 / 7810684	598
Árvore Isolada - Área Comum	501	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 692682 / 7810681	599
Árvore Isolada - Área Comum	502	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 692681 / 7810680	600
Árvore Isolada - Área Comum	503	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 692678 / 7810679	601
Árvore Isolada - Área Comum	504	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692682 / 7810678	602
Árvore Isolada - Área Comum	505	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692683 / 7810679	603

Árvore Isolada - Área Comum	506	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692683 / 7810679	604
Árvore Isolada - Área Comum	507	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	2,00	0,0033	23 K / 692689 / 7810679	605
Árvore Isolada - Área Comum	508	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692695 / 7810681	606
Árvore Isolada - Área Comum	509	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692697 / 7810679	607
Árvore Isolada - Área Comum	510	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692697 / 7810674	608
Árvore Isolada - Área Comum	511	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692698 / 7810673	609
Árvore Isolada - Área Comum	512	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692695 / 7810669	610
Árvore Isolada - Área Comum	513	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692697 / 7810667	611
Árvore Isolada - Área Comum	513	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 692697 / 7810667	611
Árvore Isolada - Área Comum	514	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692695 / 7810665	612
Árvore Isolada - Área Comum	515	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692695 / 7810663	613
Árvore Isolada - Área Comum	516	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 692695 / 7810662	614
Árvore Isolada - Área Comum	517	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692695 / 7810663	615
Árvore Isolada - Área Comum	518	1	Ingá-bravo	<i>Sclerolobium rugosum</i> Mart.	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 692697 / 7810662	616
Árvore Isolada - Área Comum	519	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	4,00	0,0218	23 K / 692696 / 7810661	617
Árvore Isolada - Área Comum	520	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 692704 / 7810657	618
Árvore Isolada - Área Comum	521	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692697 / 7810656	619
Árvore Isolada - Área Comum	522	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692696 / 7810656	620
Árvore Isolada - Área Comum	523	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 692682 / 7810662	621
Árvore Isolada - Área Comum	524	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692688 / 7810666	622
Árvore Isolada - Área Comum	525	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692688 / 7810666	623
Árvore Isolada - Área Comum	526	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 692686 / 7810668	624
Árvore Isolada - Área Comum	527	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692683 / 7810670	625
Árvore Isolada - Área Comum	528	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 692676 / 7810661	626
Árvore Isolada - Área Comum	529	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692677 / 7810659	627
Árvore Isolada - Área Comum	530	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 692677 / 7810658	628
Árvore Isolada - Área Comum	531	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	6,00	0,0154	23 K / 692674 / 7810658	629
Árvore Isolada - Área Comum	532	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 692672 / 7810659	630
Árvore Isolada - Área Comum	532	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 692672 / 7810659	630
Árvore Isolada - Área Comum	533	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692671 / 7810656	631
Árvore Isolada - Área Comum	534	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692671 / 7810656	632
Árvore Isolada - Área Comum	535	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 692674 / 7810663	633
Árvore Isolada - Área Comum	536	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	5,00	0,0179	23 K / 692674 / 7810666	634
Árvore Isolada - Área Comum	537	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692669 / 7810664	635
Árvore Isolada - Área Comum	538	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692668 / 7810663	636
Árvore Isolada - Área Comum	539	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 692663 / 7810665	637
Árvore Isolada - Área Comum	540	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692664 / 7810665	638
Árvore Isolada - Área Comum	541	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692662 / 7810667	639
Árvore Isolada - Área Comum	542	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692659 / 7810669	640
Árvore Isolada - Área Comum	542	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 692659 / 7810669	640
Árvore Isolada - Área Comum	543	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 692658 / 7810669	641
Árvore Isolada - Área Comum	544	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 692654 / 7810669	642
Árvore Isolada - Área Comum	545	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692654 / 7810671	643
Árvore Isolada - Área Comum	546	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 692656 / 7810676	644
Árvore Isolada - Área Comum	547	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 692660 / 7810677	645
Árvore Isolada - Área Comum	548	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692661 / 7810677	646
Árvore Isolada - Área Comum	549	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692664 / 7810674	647
Árvore Isolada - Área Comum	550	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692664 / 7810675	648
Árvore Isolada - Área Comum	551	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 692667 / 7810678	649
Árvore Isolada - Área Comum	552	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 692667 / 7810680	650

Árvore Isolada - Área Comum	553	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692665 / 7810679	651
Árvore Isolada - Área Comum	554	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 692667 / 7810680	652
Árvore Isolada - Área Comum	555	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 692670 / 7810684	653
Árvore Isolada - Área Comum	555	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	2,00	0,0057	23 K / 692670 / 7810684	653
Árvore Isolada - Área Comum	556	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 692668 / 7810688	654
Árvore Isolada - Área Comum	557	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	57,00	18,14	3,00	0,0377	23 K / 692672 / 7810687	655
Árvore Isolada - Área Comum	558	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692673 / 7810690	656
Árvore Isolada - Área Comum	559	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 692671 / 7810695	657
Árvore Isolada - Área Comum	560	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	4,00	0,0218	23 K / 692657 / 7810695	658
Árvore Isolada - Área Comum	561	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692657 / 7810693	659
Árvore Isolada - Área Comum	562	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 692654 / 7810692	660
Árvore Isolada - Área Comum	562	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 692654 / 7810692	660
Árvore Isolada - Área Comum	563	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	51,00	16,23	6,00	0,0700	23 K / 692656 / 7810689	661
Árvore Isolada - Área Comum	564	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692646 / 7810689	662
Árvore Isolada - Área Comum	564	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 692646 / 7810689	662
Árvore Isolada - Área Comum	565	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692637 / 7810691	663
Árvore Isolada - Área Comum	566	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 692638 / 7810690	664
Árvore Isolada - Área Comum	567	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 692630 / 7810684	665
Árvore Isolada - Área Comum	568	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	34,00	10,82	5,00	0,0283	23 K / 692641 / 7810682	666
Árvore Isolada - Área Comum	569	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 692644 / 7810681	667
Árvore Isolada - Área Comum	570	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 692642 / 7810679	668
Árvore Isolada - Área Comum	571	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 692643 / 7810678	669
Árvore Isolada - Área Comum	572	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 692652 / 7810677	670
Árvore Isolada - Área Comum	573	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 692651 / 7810666	671
Árvore Isolada - Área Comum	574	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692651 / 7810661	672
Árvore Isolada - Área Comum	575	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692655 / 7810657	673
Árvore Isolada - Área Comum	576	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 692657 / 7810655	674
Árvore Isolada - Área Comum	577	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 692656 / 7810652	675
Árvore Isolada - Área Comum	578	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 692655 / 7810653	676
Árvore Isolada - Área Comum	579	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692655 / 7810651	677
Árvore Isolada - Área Comum	579	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692655 / 7810651	677
Árvore Isolada - Área Comum	580	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 692654 / 7810652	678
Árvore Isolada - Área Comum	581	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 692652 / 7810652	679
Árvore Isolada - Área Comum	582	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 692660 / 7810651	680
Árvore Isolada - Área Comum	583	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 692660 / 7810652	681
Árvore Isolada - Área Comum	584	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	42,00	13,37	5,00	0,0406	23 K / 692660 / 7810650	682
Árvore Isolada - Área Comum	585	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 692660 / 7810650	683
Árvore Isolada - Área Comum	586	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 692660 / 7810649	684
Árvore Isolada - Área Comum	587	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 692661 / 7810648	685
Árvore Isolada - Área Comum	588	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	6,00	0,0118	23 K / 692657 / 7810645	686
Árvore Isolada - Área Comum	589	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	22,00	7,00	5,00	0,0135	23 K / 692651 / 7810644	687
Árvore Isolada - Área Comum	589	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 692651 / 7810644	687
Árvore Isolada - Área Comum	589	3	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 692651 / 7810644	687
Árvore Isolada - Área Comum	589	4	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 692651 / 7810644	687
Árvore Isolada - Área Comum	589	5	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692651 / 7810644	687
Árvore Isolada - Área Comum	590	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 692655 / 7810640	688
Árvore Isolada - Área Comum	591	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 692652 / 7810636	689
Árvore Isolada - Área Comum	592	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 692646 / 7810637	690
Árvore Isolada - Área Comum	593	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 692639 / 7810637	691
Árvore Isolada - Área Comum	594	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 692624 / 7810636	692

Árvore Isolada - Área Comum	595	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 692626 / 7810650	693
Árvore Isolada - Área Comum	596	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 692624 / 7810650	694
Árvore Isolada - Área Comum	597	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 692625 / 7810658	695
Árvore Isolada - Área Comum	598	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 692632 / 7810662	696
Árvore Isolada - Área Comum	599	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 692633 / 7810666	697
Árvore Isolada - Área Comum	600	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 692636 / 7810665	698
Árvore Isolada - Área Comum	601	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 692629 / 7810672	699
Árvore Isolada - Área Comum	602	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 692630 / 7810676	700
Árvore Isolada - Área Comum	603	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692617 / 7810676	701
Árvore Isolada - Área Comum	604	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 692612 / 7810674	702
Árvore Isolada - Área Comum	605	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	3,00	0,0172	23 K / 692610 / 7810675	703
Árvore Isolada - Área Comum	606	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	21,00	6,68	3,00	0,0068	23 K / 692608 / 7810675	704
Árvore Isolada - Área Comum	607	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 692612 / 7810687	705
Árvore Isolada - Área Comum	608	1	Morta	Morta	Morta	Morta	42,00	13,37	7,00	0,0602	23 K / 692599 / 7810694	706
Árvore Isolada - Área Comum	609	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	91,00	28,97	12,00	0,4231	23 K / 692599 / 7810697	707
Árvore Isolada - Área Comum	610	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 692594 / 7810696	708
Árvore Isolada - Área Comum	611	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 692585 / 7810685	709
Árvore Isolada - Área Comum	612	1	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	Não Pioneira	90,00	28,65	7,00	0,2212	23 K / 693101 / 7811516	710
Árvore Isolada - Área Comum	613	1	Gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	50,00	15,92	4,00	0,0422	23 K / 693101 / 7811525	711
Árvore Isolada - Área Comum	613	2	Gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 693101 / 7811525	711
Árvore Isolada - Área Comum	614	1	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	27,00	8,59	7,00	0,0283	23 K / 693077 / 7811507	712
Árvore Isolada - Área Comum	614	2	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	36,00	11,46	7,00	0,0463	23 K / 693077 / 7811507	712
Árvore Isolada - Área Comum	615	1	Gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	48,00	15,28	8,00	0,0884	23 K / 693077 / 7811496	713
Árvore Isolada - Área Comum	615	2	Gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	54,00	17,19	8,00	0,1081	23 K / 693077 / 7811496	713
Árvore Isolada - Área Comum	616	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 693008 / 7810840	714
Árvore Isolada - Área Comum	617	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 693007 / 7810836	715
Árvore Isolada - Área Comum	617	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 693007 / 7810836	715
Árvore Isolada - Área Comum	618	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 693021 / 7810840	716
Árvore Isolada - Área Comum	619	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691865 / 7810621	717
Árvore Isolada - Área Comum	619	2	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 691865 / 7810621	717
Árvore Isolada - Área Comum	620	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691863 / 7810597	718
Árvore Isolada - Área Comum	620	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 691863 / 7810597	718
Árvore Isolada - Área Comum	621	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691863 / 7810594	719
Árvore Isolada - Área Comum	622	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	32,00	10,19	5,00	0,0255	23 K / 691860 / 7810581	720
Árvore Isolada - Área Comum	623	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	3,00	0,0206	23 K / 691858 / 7810570	721
Árvore Isolada - Área Comum	624	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691857 / 7810556	722
Árvore Isolada - Área Comum	625	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691857 / 7810552	723
Árvore Isolada - Área Comum	626	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 691855 / 7810547	724
Árvore Isolada - Área Comum	627	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691855 / 7810540	725
Árvore Isolada - Área Comum	628	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691854 / 7810535	726
Árvore Isolada - Área Comum	629	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	6,00	0,0193	23 K / 691853 / 7810536	727
Árvore Isolada - Área Comum	630	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 691851 / 7810529	728
Árvore Isolada - Área Comum	631	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 691851 / 7810526	729
Árvore Isolada - Área Comum	632	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	31,00	9,87	7,00	0,0358	23 K / 691840 / 7810507	730
Árvore Isolada - Área Comum	633	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691834 / 7810502	731
Árvore Isolada - Área Comum	634	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691835 / 7810505	732
Árvore Isolada - Área Comum	635	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691835 / 7810505	733
Árvore Isolada - Área Comum	636	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 691835 / 7810505	734
Árvore Isolada - Área Comum	637	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	25,00	7,96	6,00	0,0207	23 K / 691835 / 7810505	735
Árvore Isolada - Área Comum	638	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 691835 / 7810505	736

Árvore Isolada - Área Comum	639	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691824 / 7810496	737
Árvore Isolada - Área Comum	640	1	Pau-jacaré	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691810 / 7810495	738
Árvore Isolada - Área Comum	641	1	Laranjinha-do-cerrado	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691774 / 7810494	739
Árvore Isolada - Área Comum	642	1	Copaíba	<i>Copaifera langsdorffi</i> Desf.	Fabaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691774 / 7810494	740
Árvore Isolada - Área Comum	643	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	42,00	13,37	8,00	0,0704	23 K / 691760 / 7810493	741
Árvore Isolada - Área Comum	644	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 691713 / 7810484	742
Árvore Isolada - Área Comum	644	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	55,00	17,51	6,00	0,0797	23 K / 691713 / 7810484	742
Árvore Isolada - Área Comum	644	3	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 691713 / 7810484	742
Árvore Isolada - Área Comum	645	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	8,00	0,0948	23 K / 691682 / 7810464	743
Árvore Isolada - Área Comum	645	2	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	48,00	15,28	8,00	0,0884	23 K / 691682 / 7810464	743
Árvore Isolada - Área Comum	646	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	87,00	27,69	6,00	0,1743	23 K / 691656 / 7810436	744
Árvore Isolada - Área Comum	646	2	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 691656 / 7810436	744
Árvore Isolada - Área Comum	647	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	8,00	0,0948	23 K / 691654 / 7810437	745
Árvore Isolada - Área Comum	648	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691879 / 7810638	746
Árvore Isolada - Área Comum	649	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 691881 / 7810642	747
Árvore Isolada - Área Comum	649	2	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691881 / 7810642	747
Árvore Isolada - Área Comum	649	3	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	38,00	12,10	6,00	0,0424	23 K / 691881 / 7810642	747
Árvore Isolada - Área Comum	649	4	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	6,00	0,0267	23 K / 691881 / 7810642	747
Árvore Isolada - Área Comum	650	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	8,00	0,0948	23 K / 691878 / 7810646	748
Árvore Isolada - Área Comum	651	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	47,00	14,96	5,00	0,0492	23 K / 691877 / 7810648	749
Árvore Isolada - Área Comum	651	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691877 / 7810648	749
Árvore Isolada - Área Comum	652	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	39,00	12,41	4,00	0,0276	23 K / 691875 / 7810649	750
Árvore Isolada - Área Comum	652	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 691875 / 7810649	750
Árvore Isolada - Área Comum	653	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691874 / 7810649	751
Árvore Isolada - Área Comum	654	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691876 / 7810651	752
Árvore Isolada - Área Comum	655	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	24,00	7,64	6,00	0,0193	23 K / 691876 / 7810651	753
Árvore Isolada - Área Comum	656	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691876 / 7810651	754
Árvore Isolada - Área Comum	657	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	5,00	0,0547	23 K / 691883 / 7810653	755
Árvore Isolada - Área Comum	658	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 691884 / 7810663	756
Árvore Isolada - Área Comum	659	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691882 / 7810665	757
Árvore Isolada - Área Comum	660	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691882 / 7810664	758
Árvore Isolada - Área Comum	661	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691888 / 7810678	759
Árvore Isolada - Área Comum	662	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 691894 / 7810695	760
Árvore Isolada - Área Comum	663	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 691894 / 7810716	761
Árvore Isolada - Área Comum	664	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 691894 / 7810717	762
Árvore Isolada - Área Comum	665	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691893 / 7810732	763
Árvore Isolada - Área Comum	666	1	Laranjinha-do-cerrado	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 691891 / 7810744	764
Árvore Isolada - Área Comum	667	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691893 / 7810750	765
Árvore Isolada - Área Comum	668	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	4,00	0,0422	23 K / 691898 / 7810754	766
Árvore Isolada - Área Comum	669	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691747 / 7810568	767
Árvore Isolada - Área Comum	670	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	7,00	0,0441	23 K / 690997 / 7810436	768
Árvore Isolada - Área Comum	670	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	36,00	11,46	7,00	0,0463	23 K / 690997 / 7810436	768
Árvore Isolada - Área Comum	671	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 690997 / 7810435	769
Árvore Isolada - Área Comum	671	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	60,00	19,10	7,00	0,1107	23 K / 690997 / 7810435	769
Árvore Isolada - Área Comum	672	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	41,00	13,05	7,00	0,0578	23 K / 691002 / 7810433	770
Árvore Isolada - Área Comum	673	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	41,00	13,05	7,00	0,0578	23 K / 691002 / 7810434	771
Árvore Isolada - Área Comum	674	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	50,00	15,92	8,00	0,0948	23 K / 691007 / 7810431	772
Árvore Isolada - Área Comum	675	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	48,00	15,28	8,00	0,0884	23 K / 691007 / 7810431	773
Árvore Isolada - Área Comum	676	1	Goiaba-brava	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691014 / 7810425	774
Árvore Isolada - Área Comum	676	2	Goiaba-brava	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691014 / 7810425	774

Árvore Isolada - Área Comum	676	3	Goiaba-brava	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	Pioneira	18,00	5,73	4,00	0,0074	23 K / 691014 / 7810425	774
Árvore Isolada - Área Comum	677	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	38,00	12,10	3,00	0,0188	23 K / 691018 / 7810423	775
Árvore Isolada - Área Comum	678	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	80,00	25,46	9,00	0,2426	23 K / 691026 / 7810418	776
Árvore Isolada - Área Comum	679	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	36,00	11,46	6,00	0,0386	23 K / 691031 / 7810419	777
Árvore Isolada - Área Comum	680	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	32,00	10,19	6,00	0,0316	23 K / 691033 / 7810416	778
Árvore Isolada - Área Comum	681	1	Goiaba-brava	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691034 / 7810417	779
Árvore Isolada - Área Comum	681	2	Goiaba-brava	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	Pioneira	36,00	11,46	5,00	0,0312	23 K / 691034 / 7810417	779
Árvore Isolada - Área Comum	682	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 691034 / 7810418	780
Árvore Isolada - Área Comum	683	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691034 / 7810417	781
Árvore Isolada - Área Comum	684	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691036 / 7810417	782
Árvore Isolada - Área Comum	685	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	11,00	0,0748	23 K / 691037 / 7810417	783
Árvore Isolada - Área Comum	686	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 691041 / 7810413	784
Árvore Isolada - Área Comum	686	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691041 / 7810413	784
Árvore Isolada - Área Comum	687	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691053 / 7810409	785
Árvore Isolada - Área Comum	688	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691053 / 7810409	786
Árvore Isolada - Área Comum	689	1	Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Melastomataceae	Pioneira	38,00	12,10	3,00	0,0188	23 K / 691058 / 7810407	787
Árvore Isolada - Área Comum	690	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691061 / 7810409	788
Árvore Isolada - Área Comum	691	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 691063 / 7810408	789
Árvore Isolada - Área Comum	692	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 691063 / 7810409	790
Árvore Isolada - Área Comum	693	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	31,00	9,87	5,00	0,0242	23 K / 691064 / 7810409	791
Árvore Isolada - Área Comum	694	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 691067 / 7810412	792
Árvore Isolada - Área Comum	694	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	29,00	9,23	3,00	0,0119	23 K / 691067 / 7810412	792
Árvore Isolada - Área Comum	694	3	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	32,00	10,19	3,00	0,0141	23 K / 691067 / 7810412	792
Árvore Isolada - Área Comum	695	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691069 / 7810414	793
Árvore Isolada - Área Comum	696	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	36,00	11,46	3,00	0,0172	23 K / 691073 / 7810415	794
Árvore Isolada - Área Comum	697	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691069 / 7810415	795
Árvore Isolada - Área Comum	698	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	3,00	0,0164	23 K / 691069 / 7810416	796
Árvore Isolada - Área Comum	699	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	34,00	10,82	6,00	0,0350	23 K / 691068 / 7810409	797
Árvore Isolada - Área Comum	700	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	36,00	11,46	7,00	0,0463	23 K / 691065 / 7810406	798
Árvore Isolada - Área Comum	701	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	39,00	12,41	7,00	0,0530	23 K / 691065 / 7810405	799
Árvore Isolada - Área Comum	701	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	29,00	9,23	7,00	0,0320	23 K / 691065 / 7810405	799
Árvore Isolada - Área Comum	702	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 691063 / 7810406	800
Árvore Isolada - Área Comum	703	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	24,00	7,64	6,00	0,0193	23 K / 691061 / 7810406	801
Árvore Isolada - Área Comum	704	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	32,00	10,19	6,00	0,0316	23 K / 691062 / 7810406	802
Árvore Isolada - Área Comum	705	1	Pau-cigarra	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691084 / 7810424	803
Árvore Isolada - Área Comum	706	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	28,00	8,91	5,00	0,0203	23 K / 691087 / 7810428	804
Árvore Isolada - Área Comum	707	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691086 / 7810430	805
Árvore Isolada - Área Comum	708	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	7,00	0,0170	23 K / 691087 / 7810432	806
Árvore Isolada - Área Comum	709	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	7,00	0,0441	23 K / 691087 / 7810434	807
Árvore Isolada - Área Comum	709	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	36,00	11,46	7,00	0,0463	23 K / 691087 / 7810434	807
Árvore Isolada - Área Comum	710	1	Sibipiruna	<i>Poincianella pluviosa</i> DC.	Fabaceae	Pioneira	45,00	14,32	7,00	0,0677	23 K / 691086 / 7810436	808
Árvore Isolada - Área Comum	710	2	Sibipiruna	<i>Poincianella pluviosa</i> DC.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 691086 / 7810436	808
Árvore Isolada - Área Comum	711	1	Sibipiruna	<i>Poincianella pluviosa</i> DC.	Fabaceae	Pioneira	51,00	16,23	7,00	0,0839	23 K / 691092 / 7810434	809
Árvore Isolada - Área Comum	711	2	Sibipiruna	<i>Poincianella pluviosa</i> DC.	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	7,00	0,0507	23 K / 691092 / 7810434	809
Árvore Isolada - Área Comum	712	1	Maria-pobre	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Sapindaceae	Pioneira	39,00	12,41	5,00	0,0358	23 K / 691096 / 7810438	810
Árvore Isolada - Área Comum	713	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	19,00	6,05	4,00	0,0081	23 K / 691097 / 7810438	811
Árvore Isolada - Área Comum	714	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	22,00	7,00	5,00	0,0135	23 K / 691097 / 7810441	812
Árvore Isolada - Área Comum	715	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691100 / 7810448	813
Árvore Isolada - Área Comum	716	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	7,00	0,0441	23 K / 691098 / 7810447	814
Árvore Isolada - Área Comum	716	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	22,00	7,00	7,00	0,0200	23 K / 691098 / 7810447	814

Árvore Isolada - Área Comum	717	1	Faveiro	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae	Pioneira	71,00	22,60	8,00	0,1724	23 K / 691107 / 7810439	815
Árvore Isolada - Área Comum	718	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691107 / 7810439	816
Árvore Isolada - Área Comum	719	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691103 / 7810455	817
Árvore Isolada - Área Comum	720	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691896 / 7810950	818
Árvore Isolada - Área Comum	721	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691946 / 7811307	838
Árvore Isolada - Área Comum	722	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691941 / 7811308	839
Árvore Isolada - Área Comum	723	1	Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691937 / 7811306	840
Árvore Isolada - Área Comum	724	1	Laranjinha-do-cerrado	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 691936 / 7811306	841
Árvore Isolada - Área Comum	725	1	Folha-miúda	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	Myrtaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691930 / 7811307	842
Árvore Isolada - Área Comum	726	1	Gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691928 / 7811307	843
Árvore Isolada - Área Comum	727	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691926 / 7811305	844
Árvore Isolada - Área Comum	728	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691921 / 7811304	845
Árvore Isolada - Área Comum	729	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	27,00	8,59	6,00	0,0236	23 K / 691920 / 7811303	846
Árvore Isolada - Área Comum	730	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691920 / 7811303	847
Árvore Isolada - Área Comum	731	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691909 / 7811300	848
Árvore Isolada - Área Comum	732	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691909 / 7811301	849
Árvore Isolada - Área Comum	733	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691891 / 7811297	850
Árvore Isolada - Área Comum	734	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691886 / 7811296	851
Árvore Isolada - Área Comum	735	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691883 / 7811294	852
Árvore Isolada - Área Comum	736	1	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691876 / 7811292	853
Árvore Isolada - Área Comum	736	2	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	45,00	14,32	5,00	0,0457	23 K / 691876 / 7811292	853
Árvore Isolada - Área Comum	736	3	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691876 / 7811292	853
Árvore Isolada - Área Comum	736	4	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691876 / 7811292	853
Árvore Isolada - Área Comum	737	1	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 691875 / 7811293	854
Árvore Isolada - Área Comum	737	2	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	46,00	14,64	4,00	0,0366	23 K / 691875 / 7811293	854
Árvore Isolada - Área Comum	737	3	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691875 / 7811293	854
Árvore Isolada - Área Comum	738	1	Morta	Morta	Morta	Morta	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 691871 / 7811293	855
Árvore Isolada - Área Comum	739	1	Morta	Morta	Morta	Morta	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691867 / 7811292	856
Árvore Isolada - Área Comum	740	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	21,00	6,68	4,00	0,0096	23 K / 691858 / 7811289	857
Árvore Isolada - Área Comum	741	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691859 / 7811289	858
Árvore Isolada - Área Comum	742	1	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	40,00	12,73	2,00	0,0128	23 K / 691859 / 7811289	859
Árvore Isolada - Área Comum	742	2	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	35,00	11,14	8,00	0,0515	23 K / 691859 / 7811289	859
Árvore Isolada - Área Comum	742	3	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	36,00	11,46	8,00	0,0541	23 K / 691859 / 7811289	859
Árvore Isolada - Área Comum	742	4	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	32,00	10,19	8,00	0,0442	23 K / 691859 / 7811289	859
Árvore Isolada - Área Comum	742	5	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	31,00	9,87	8,00	0,0419	23 K / 691859 / 7811289	859
Árvore Isolada - Área Comum	743	1	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	41,00	13,05	7,00	0,0578	23 K / 691853 / 7811286	860
Árvore Isolada - Área Comum	744	1	Sucupira-preta	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae	Não Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691853 / 7811287	861
Árvore Isolada - Área Comum	745	1	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 691852 / 7811286	862
Árvore Isolada - Área Comum	746	1	Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 691852 / 7811285	863
Árvore Isolada - Área Comum	747	1	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 691850 / 7811281	864
Árvore Isolada - Área Comum	748	1	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	52,00	16,55	6,00	0,0724	23 K / 691837 / 7811281	865
Árvore Isolada - Área Comum	749	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	48,00	15,28	4,00	0,0393	23 K / 691837 / 7811282	866
Árvore Isolada - Área Comum	750	1	Laranjinha-do-cerrado	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691827 / 7811282	867
Árvore Isolada - Área Comum	751	1	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 691820 / 7811283	868
Árvore Isolada - Área Comum	752	1	Amendoim-bravo	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae	Pioneira	35,00	11,14	8,00	0,0515	23 K / 691795 / 7811284	869
Árvore Isolada - Área Comum	752	2	Amendoim-bravo	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae	Pioneira	42,00	13,37	8,00	0,0704	23 K / 691795 / 7811284	869
Árvore Isolada - Área Comum	752	3	Amendoim-bravo	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae	Pioneira	45,00	14,32	8,00	0,0792	23 K / 691795 / 7811284	869
Árvore Isolada - Área Comum	753	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691795 / 7811284	870
Árvore Isolada - Área Comum	754	1	Morta	Morta	Morta	Morta	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691795 / 7811284	871
Árvore Isolada - Área Comum	755	1	Morta	Morta	Morta	Morta	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 691777 / 7811281	872

Árvore Isolada - Área Comum	756	1	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691772 / 7811281	873
Árvore Isolada - Área Comum	757	1	Morta	Morta	Morta	Morta	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691771 / 7811281	874
Árvore Isolada - Área Comum	758	1	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691765 / 7811280	875
Árvore Isolada - Área Comum	758	2	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	45,00	14,32	6,00	0,0566	23 K / 691765 / 7811280	875
Árvore Isolada - Área Comum	759	1	Morta	Morta	Morta	Morta	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691760 / 7811280	876
Árvore Isolada - Área Comum	760	1	Morta	Morta	Morta	Morta	25,00	7,96	7,00	0,0248	23 K / 691751 / 7811280	877
Árvore Isolada - Área Comum	761	1	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 691748 / 7811280	878
Árvore Isolada - Área Comum	762	1	Sucupira-preta	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae	Não Pioneira	26,00	8,28	6,00	0,0222	23 K / 691745 / 7811277	879
Árvore Isolada - Área Comum	763	1	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691745 / 7811277	880
Árvore Isolada - Área Comum	764	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691746 / 7811276	881
Árvore Isolada - Área Comum	765	1	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 691742 / 7811278	882
Árvore Isolada - Área Comum	765	2	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 691742 / 7811278	882
Árvore Isolada - Área Comum	766	1	Sucupira-preta	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae	Não Pioneira	58,00	18,46	7,00	0,1044	23 K / 691739 / 7811277	883
Árvore Isolada - Área Comum	767	1	Morta	Morta	Morta	Morta	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691736 / 7811278	884
Árvore Isolada - Área Comum	768	1	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	75,00	23,87	8,00	0,1894	23 K / 691736 / 7811278	885
Árvore Isolada - Área Comum	769	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 691733 / 7811279	886
Árvore Isolada - Área Comum	770	1	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	41,00	13,05	7,00	0,0578	23 K / 691730 / 7811279	887
Árvore Isolada - Área Comum	771	1	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	38,00	12,10	6,00	0,0424	23 K / 691730 / 7811278	888
Árvore Isolada - Área Comum	772	1	Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. Ex A. St.-Hil) Eichler	Combretaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 691729 / 7811278	889
Árvore Isolada - Área Comum	773	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 691728 / 7811278	890
Árvore Isolada - Área Comum	774	1	Carne-de-vaca	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	Pioneira	35,00	11,14	5,00	0,0298	23 K / 691727 / 7811278	891
Árvore Isolada - Área Comum	775	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	8,00	0,0647	23 K / 691726 / 7811278	892
Árvore Isolada - Área Comum	776	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 691721 / 7811276	893
Árvore Isolada - Área Comum	777	1	Carne-de-vaca	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 691712 / 7811276	894
Árvore Isolada - Área Comum	778	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 691712 / 7811277	895
Árvore Isolada - Área Comum	779	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691713 / 7811277	896
Árvore Isolada - Área Comum	780	1	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 691712 / 7811277	897
Árvore Isolada - Área Comum	780	2	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	42,00	13,37	6,00	0,0503	23 K / 691712 / 7811277	897
Árvore Isolada - Área Comum	781	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	9,00	0,0743	23 K / 691709 / 7811278	898
Árvore Isolada - Área Comum	781	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	56,00	17,83	9,00	0,1320	23 K / 691709 / 7811278	898
Árvore Isolada - Área Comum	781	3	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	42,00	13,37	9,00	0,0807	23 K / 691709 / 7811278	898
Árvore Isolada - Área Comum	781	4	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	41,00	13,05	9,00	0,0775	23 K / 691709 / 7811278	898
Árvore Isolada - Área Comum	782	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	7,00	0,0170	23 K / 691707 / 7811277	899
Árvore Isolada - Área Comum	783	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	8,00	0,0647	23 K / 691694 / 7811277	900
Árvore Isolada - Área Comum	784	1	Carne-de-vaca	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 691690 / 7811277	901
Árvore Isolada - Área Comum	785	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 691689 / 7811277	902
Árvore Isolada - Área Comum	786	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	7,00	0,0339	23 K / 691684 / 7811278	903
Árvore Isolada - Área Comum	786	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	7,00	0,0441	23 K / 691684 / 7811278	903
Árvore Isolada - Área Comum	787	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 691684 / 7811279	904
Árvore Isolada - Área Comum	787	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 691684 / 7811279	904
Árvore Isolada - Área Comum	787	3	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 691684 / 7811279	904
Árvore Isolada - Área Comum	788	1	Carne-de-vaca	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 691679 / 7811280	905
Árvore Isolada - Área Comum	789	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691653 / 7811284	906
Árvore Isolada - Área Comum	790	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 691628 / 7811287	907
Árvore Isolada - Área Comum	790	2	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	41,00	13,05	7,00	0,0578	23 K / 691628 / 7811287	907
Árvore Isolada - Área Comum	790	3	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	42,00	13,37	7,00	0,0602	23 K / 691628 / 7811287	907
Árvore Isolada - Área Comum	791	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 691631 / 7811284	908
Árvore Isolada - Área Comum	792	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691635 / 7811281	909
Árvore Isolada - Área Comum	793	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691640 / 7811281	910
Árvore Isolada - Área Comum	793	2	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691640 / 7811281	910

Árvore Isolada - Área Comum	794	1	Ipê-amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O. Grose	Bignoniaceae	Pioneira	110,00	35,01	12,00	0,5849	23 K / 691618 / 7811210	911
Árvore Isolada - Área Comum	795	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 691618 / 7811208	912
Árvore Isolada - Área Comum	795	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 691618 / 7811208	912
Árvore Isolada - Área Comum	795	3	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691618 / 7811208	912
Árvore Isolada - Área Comum	796	1	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691603 / 7811275	913
Árvore Isolada - Área Comum	796	2	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 691603 / 7811275	913
Árvore Isolada - Área Comum	797	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 691588 / 7811300	914
Árvore Isolada - Área Comum	798	1	Laranjinha-do-cerrado	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691584 / 7811302	915
Árvore Isolada - Área Comum	798	2	Laranjinha-do-cerrado	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	18,00	5,73	5,00	0,0096	23 K / 691584 / 7811302	915
Árvore Isolada - Área Comum	799	1	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691584 / 7811309	916
Árvore Isolada - Área Comum	800	1	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	39,00	12,41	7,00	0,0530	23 K / 691585 / 7811311	917
Árvore Isolada - Área Comum	800	2	Murici-bravo	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	Pioneira	45,00	14,32	7,00	0,0677	23 K / 691585 / 7811311	917
Árvore Isolada - Área Comum	801	1	Laranjinha-do-cerrado	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691690 / 7811258	918
Árvore Isolada - Área Comum	802	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	17,00	5,41	3,00	0,0048	23 K / 691687 / 7811257	919
Árvore Isolada - Área Comum	803	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691682 / 7811258	920
Árvore Isolada - Área Comum	804	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 691682 / 7811258	921
Árvore Isolada - Área Comum	805	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	18,00	5,73	2,00	0,0033	23 K / 691680 / 7811255	922
Árvore Isolada - Área Comum	806	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	19,00	6,05	2,00	0,0036	23 K / 691679 / 7811256	923
Árvore Isolada - Área Comum	807	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 691676 / 7811257	924
Árvore Isolada - Área Comum	807	2	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 691676 / 7811257	924
Árvore Isolada - Área Comum	807	3	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	18,00	5,73	3,00	0,0053	23 K / 691676 / 7811257	924
Árvore Isolada - Área Comum	807	4	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691676 / 7811257	924
Árvore Isolada - Área Comum	808	1	Ipê-amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O. Grose	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 691673 / 7811251	925
Árvore Isolada - Área Comum	809	1	Laranjinha-do-cerrado	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart	Styracaceae	Não Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 691673 / 7811247	926
Árvore Isolada - Área Comum	810	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	22,00	7,00	3,00	0,0074	23 K / 691661 / 7811250	927
Árvore Isolada - Área Comum	811	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	34,00	10,82	4,00	0,0218	23 K / 691654 / 7811239	928
Árvore Isolada - Área Comum	811	2	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691654 / 7811239	928
Árvore Isolada - Área Comum	811	3	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691654 / 7811239	928
Árvore Isolada - Área Comum	811	4	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691654 / 7811239	928
Árvore Isolada - Área Comum	812	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 691660 / 7811232	929
Árvore Isolada - Área Comum	813	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 691668 / 7811225	930
Árvore Isolada - Área Comum	814	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 691677 / 7811224	931
Árvore Isolada - Área Comum	814	2	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 691677 / 7811224	931
Árvore Isolada - Área Comum	814	3	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691677 / 7811224	931
Árvore Isolada - Área Comum	815	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	33,00	10,50	4,00	0,0207	23 K / 691681 / 7811224	932
Árvore Isolada - Área Comum	816	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	33,00	10,50	3,00	0,0148	23 K / 691680 / 7811210	933
Árvore Isolada - Área Comum	816	2	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 691680 / 7811210	933
Árvore Isolada - Área Comum	817	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	23,00	7,32	3,00	0,0080	23 K / 691685 / 7811209	934
Árvore Isolada - Área Comum	818	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 691691 / 7811214	935
Árvore Isolada - Área Comum	818	2	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 691691 / 7811214	935
Árvore Isolada - Área Comum	819	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 691698 / 7811219	936
Árvore Isolada - Área Comum	820	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 691698 / 7811222	937
Árvore Isolada - Área Comum	820	2	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691698 / 7811222	937
Árvore Isolada - Área Comum	821	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 691704 / 7811225	938
Árvore Isolada - Área Comum	821	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691704 / 7811225	938
Árvore Isolada - Área Comum	821	3	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 691704 / 7811225	938
Árvore Isolada - Área Comum	821	4	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	22,00	7,00	5,00	0,0135	23 K / 691704 / 7811225	938
Árvore Isolada - Área Comum	822	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	27,00	8,59	4,00	0,0147	23 K / 691692 / 7811228	939
Árvore Isolada - Área Comum	823	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691690 / 7811231	940
Árvore Isolada - Área Comum	823	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691690 / 7811231	940

Árvore Isolada - Área Comum	823	3	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 691690 / 7811231	940
Árvore Isolada - Área Comum	824	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691692 / 7811236	941
Árvore Isolada - Área Comum	824	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 691692 / 7811236	941
Árvore Isolada - Área Comum	825	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	25,00	7,96	5,00	0,0168	23 K / 691682 / 7811246	942
Árvore Isolada - Área Comum	826	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	47,00	14,96	6,00	0,0609	23 K / 691692 / 7811246	943
Árvore Isolada - Área Comum	826	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	20,00	6,37	6,00	0,0142	23 K / 691692 / 7811246	943
Árvore Isolada - Área Comum	827	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	26,00	8,28	5,00	0,0179	23 K / 691690 / 7811252	944
Árvore Isolada - Área Comum	827	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	27,00	8,59	5,00	0,0191	23 K / 691690 / 7811252	944
Árvore Isolada - Candeal	828	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	31,00	9,87	6,00	0,0299	23 K / 689205 / 7810685	945
Árvore Isolada - Candeal	829	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	36,00	11,46	3,00	0,0172	23 K / 689205 / 7810685	945
Árvore Isolada - Candeal	830	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	19,00	6,05	3,00	0,0058	23 K / 689204 / 7810686	946
Árvore Isolada - Candeal	831	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	3,00	0,0126	23 K / 689202 / 7810683	947
Árvore Isolada - Candeal	832	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	2,00	0,0039	23 K / 689203 / 7810683	948
Árvore Isolada - Candeal	833	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	2,00	0,0057	23 K / 689203 / 7810683	949
Árvore Isolada - Candeal	834	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	2,00	0,0057	23 K / 689203 / 7810685	950
Árvore Isolada - Candeal	835	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	32,00	10,19	4,00	0,0197	23 K / 689203 / 7810685	951
Árvore Isolada - Candeal	836	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 689200 / 7810701	952
Árvore Isolada - Candeal	836	2	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 689200 / 7810701	952
Árvore Isolada - Candeal	837	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	28,00	8,91	4,00	0,0157	23 K / 689197 / 7810710	953
Árvore Isolada - Candeal	837	2	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	4,00	0,0129	23 K / 689197 / 7810710	953
Árvore Isolada - Candeal	838	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 689193 / 7810718	954
Árvore Isolada - Candeal	839	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 689175 / 7810739	955
Árvore Isolada - Candeal	840	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	27,00	8,59	3,00	0,0105	23 K / 689163 / 7810706	956
Árvore Isolada - Candeal	841	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	26,00	8,28	3,00	0,0099	23 K / 689149 / 7810707	957
Árvore Isolada - Candeal	842	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 689148 / 7810702	958
Árvore Isolada - Candeal	843	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 689148 / 7810699	959
Árvore Isolada - Candeal	844	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	36,00	11,46	4,00	0,0241	23 K / 689148 / 7810698	960
Árvore Isolada - Candeal	845	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	38,00	12,10	4,00	0,0264	23 K / 689146 / 7810695	961
Árvore Isolada - Candeal	846	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 689144 / 7810693	962
Árvore Isolada - Candeal	847	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	25,00	7,96	3,00	0,0092	23 K / 689142 / 7810692	963
Árvore Isolada - Candeal	848	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	3,00	0,0086	23 K / 689134 / 7810687	964
Árvore Isolada - Candeal	849	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	17,00	5,41	3,00	0,0048	23 K / 689133 / 7810685	965
Árvore Isolada - Candeal	850	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	21,00	6,68	2,00	0,0043	23 K / 689136 / 7810683	966
Árvore Isolada - Candeal	851	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	23,00	7,32	4,00	0,0112	23 K / 689165 / 7810681	967
Árvore Isolada - Área Comum	852	1	Paineira	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.- Hil.) Ravenna	Malvaceae	Não Pioneira	128,00	40,74	13,00	0,8319	23 K / 689411 / 7811229	968
Árvore Isolada - Área Comum	853	1	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 689419 / 7811229	969
Árvore Isolada - Área Comum	854	1	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 689420 / 7811230	970
Árvore Isolada - Área Comum	855	1	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	50,00	15,92	4,00	0,0422	23 K / 689432 / 7811230	971
Árvore Isolada - Área Comum	856	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	70,00	22,28	8,00	0,1683	23 K / 689435 / 7811231	972
Árvore Isolada - Área Comum	857	1	Jacarandá-do-cerrado	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	50,00	15,92	7,00	0,0811	23 K / 689527 / 7811372	973
Árvore Isolada - Área Comum	858	1	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 689527 / 7811372	974
Árvore Isolada - Área Comum	859	1	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 689480 / 7811420	975
Árvore Isolada - Área Comum	860	1	Morta	Morta	Morta	Morta	40,00	12,73	15,00	0,1350	23 K / 689378 / 7811422	976
Árvore Isolada - Área Comum	860	2	Morta	Morta	Morta	Morta	48,00	15,28	15,00	0,1843	23 K / 689378 / 7811422	976
Árvore Isolada - Área Comum	861	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	30,00	9,55	15,00	0,0826	23 K / 689378 / 7811422	977
Árvore Isolada - Área Comum	862	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 689370 / 7811421	978
Árvore Isolada - Área Comum	862	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	41,00	13,05	6,00	0,0482	23 K / 689370 / 7811421	978
Árvore Isolada - Área Comum	863	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	62,00	19,74	7,00	0,1170	23 K / 689370 / 7811416	979
Árvore Isolada - Área Comum	864	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	55,00	17,51	3,00	0,0354	23 K / 689369 / 7811415	980
Árvore Isolada - Área Comum	865	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	20,00	6,37	3,00	0,0063	23 K / 689363 / 7811412	981

Árvore Isolada - Área Comum	866	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	41,00	13,05	5,00	0,0390	23 K / 689361 / 7811411	982
Árvore Isolada - Área Comum	867	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 689358 / 7811409	983
Árvore Isolada - Área Comum	868	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	47,00	14,96	5,00	0,0492	23 K / 689351 / 7811408	984
Árvore Isolada - Área Comum	869	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	40,00	12,73	4,00	0,0288	23 K / 689353 / 7811411	985
Árvore Isolada - Área Comum	870	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	29,00	9,23	4,00	0,0166	23 K / 689350 / 7811401	986
Árvore Isolada - Área Comum	871	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	37,00	11,78	5,00	0,0327	23 K / 689343 / 7811400	987
Árvore Isolada - Área Comum	872	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	44,00	14,01	6,00	0,0544	23 K / 689341 / 7811398	988
Árvore Isolada - Área Comum	873	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 689345 / 7811394	989
Árvore Isolada - Área Comum	874	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 689360 / 7811402	990
Árvore Isolada - Área Comum	874	2	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 689360 / 7811402	990
Árvore Isolada - Área Comum	875	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 689593 / 7811481	991
Árvore Isolada - Área Comum	876	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 689593 / 7811481	992
Árvore Isolada - Área Comum	877	1	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	35,00	11,14	8,00	0,0515	23 K / 689603 / 7811487	993
Árvore Isolada - Área Comum	877	2	Canudo-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Euphorbiaceae	Pioneira	70,00	22,28	8,00	0,1683	23 K / 689603 / 7811487	993
Árvore Isolada - Área Comum	878	1	Jacarandá-do-cerrado	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Fabaceae	Não Pioneira	75,00	23,87	8,00	0,1894	23 K / 689618 / 7811496	994
Árvore Isolada - Área Comum	879	1	Amendoim-bravo	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae	Pioneira	95,00	30,24	12,00	0,4554	23 K / 689617 / 7811495	995
Árvore Isolada - APP	880	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 689762 / 7811714	996
Árvore Isolada - APP	881	1	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	37,00	11,78	8,00	0,0567	23 K / 689773 / 7811714	997
Árvore Isolada - APP	881	2	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	40,00	12,73	8,00	0,0647	23 K / 689773 / 7811714	997
Árvore Isolada - APP	881	3	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	8,00	0,0593	23 K / 689773 / 7811714	997
Árvore Isolada - APP	881	4	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	8,00	0,0396	23 K / 689773 / 7811714	997
Árvore Isolada - APP	882	1	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 689773 / 7811714	998
Árvore Isolada - APP	882	2	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	23,00	7,32	5,00	0,0145	23 K / 689773 / 7811714	998
Árvore Isolada - APP	882	3	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 689773 / 7811714	998
Árvore Isolada - APP	883	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	60,00	19,10	8,00	0,1294	23 K / 689750 / 7811694	999
Árvore Isolada - APP	884	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	55,00	17,51	9,00	0,1280	23 K / 689749 / 7811694	1000
Árvore Isolada - APP	884	2	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	70,00	22,28	9,00	0,1932	23 K / 689749 / 7811694	1000
Árvore Isolada - APP	885	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	55,00	17,51	7,00	0,0954	23 K / 689754 / 7811694	1001
Árvore Isolada - APP	886	1	Jacarandá-de-espinho	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	Não Pioneira	80,00	25,46	7,00	0,1809	23 K / 689755 / 7811694	1002
Árvore Isolada - APP	887	1	Morta	Morta	Morta	Morta	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 689753 / 7811694	1003
Árvore Isolada - Área Comum	888	1	Pau-jacararé	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 689791 / 7811696	1004
Árvore Isolada - Área Comum	888	2	Pau-jacararé	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 689791 / 7811696	1004
Árvore Isolada - Área Comum	889	1	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	27,00	8,59	5,00	0,0191	23 K / 689805 / 7811685	1005
Árvore Isolada - Área Comum	890	1	Camboatá-branco	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	Pioneira	60,00	19,10	8,00	0,1294	23 K / 689810 / 7811678	1006
Árvore Isolada - Área Comum	890	2	Camboatá-branco	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	Pioneira	58,00	18,46	8,00	0,1221	23 K / 689810 / 7811678	1006
Árvore Isolada - Área Comum	891	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	60,00	19,10	7,00	0,1107	23 K / 689812 / 7811655	1007
Árvore Isolada - Área Comum	891	2	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	45,00	14,32	7,00	0,0677	23 K / 689812 / 7811655	1007
Árvore Isolada - Área Comum	892	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	10,00	0,1230	23 K / 689811 / 7811656	1008
Árvore Isolada - Área Comum	892	2	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	61,00	19,42	10,00	0,1727	23 K / 689811 / 7811656	1008
Árvore Isolada - Área Comum	892	3	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	81,00	25,78	10,00	0,2803	23 K / 689811 / 7811656	1008
Árvore Isolada - Área Comum	892	4	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	88,00	28,01	10,00	0,3229	23 K / 689811 / 7811656	1008
Árvore Isolada - Área Comum	892	5	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	30,00	9,55	10,00	0,0514	23 K / 689811 / 7811656	1008
Árvore Isolada - Área Comum	893	1	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 689815 / 7811621	1009
Árvore Isolada - APP	894	1	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	50,00	15,92	6,00	0,0677	23 K / 689771 / 7811633	1010
Árvore Isolada - APP	895	1	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 689771 / 7811633	1011
Árvore Isolada - APP	895	2	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	Pioneira	29,00	9,23	5,00	0,0216	23 K / 689771 / 7811633	1011
Árvore Isolada - APP	896	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	65,00	20,69	8,00	0,1483	23 K / 689755 / 7811617	1012
Árvore Isolada - APP	897	1	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 689758 / 7811617	1013
Árvore Isolada - APP	898	1	Jacarandá-de-espinho	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	8,00	0,0396	23 K / 689752 / 7811617	1014
Árvore Isolada - APP	899	1	Jacarandá-de-espinho	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	8,00	0,0396	23 K / 689741 / 7811612	1015

Árvore Isolada - APP	899	2	Jacarandá-de-espinho	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	Não Pioneira	45,00	14,32	8,00	0,0792	23 K / 689741 / 7811612	1015
Árvore Isolada - APP	899	3	Jacarandá-de-espinho	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	Não Pioneira	30,00	9,55	8,00	0,0396	23 K / 689741 / 7811612	1015
Árvore Isolada - APP	900	1	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	40,00	12,73	7,00	0,0554	23 K / 689715 / 7811606	1016
Árvore Isolada - APP	901	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	7,00	0,0811	23 K / 689711 / 7811603	1017
Árvore Isolada - APP	902	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	35,00	11,14	6,00	0,0368	23 K / 689706 / 7811605	1018
Árvore Isolada - APP	903	1	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Pioneira	50,00	15,92	7,00	0,0811	23 K / 689705 / 7811604	1019
Árvore Isolada - APP	904	1	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	35,00	11,14	9,00	0,0591	23 K / 689708 / 7811604	1020
Árvore Isolada - APP	904	2	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	55,00	17,51	9,00	0,1280	23 K / 689708 / 7811604	1020
Árvore Isolada - APP	904	3	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	28,00	8,91	9,00	0,0404	23 K / 689708 / 7811604	1020
Árvore Isolada - APP	904	4	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	29,00	9,23	9,00	0,0429	23 K / 689708 / 7811604	1020
Árvore Isolada - APP	904	5	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	37,00	11,78	9,00	0,0650	23 K / 689708 / 7811604	1020
Árvore Isolada - Área Comum	905	1	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	18,00	5,73	5,00	0,0096	23 K / 689683 / 7811601	1021
Árvore Isolada - Área Comum	905	2	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 689683 / 7811601	1021
Árvore Isolada - Área Comum	906	1	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	25,00	7,96	9,00	0,0333	23 K / 689684 / 7811600	1022
Árvore Isolada - Área Comum	906	2	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	8,00	0,0593	23 K / 689684 / 7811600	1022
Árvore Isolada - Área Comum	907	1	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	7,00	0,0507	23 K / 689674 / 7811598	1023
Árvore Isolada - Área Comum	908	1	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	6,00	0,0283	23 K / 689673 / 7811594	1024
Árvore Isolada - Área Comum	909	1	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	20,00	6,37	5,00	0,0114	23 K / 689674 / 7811594	1025
Árvore Isolada - Área Comum	910	1	Assa-peixe	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	Asteraceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 689675 / 7811594	1026
Árvore Isolada - Área Comum	911	1	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	5,00	0,0342	23 K / 689670 / 7811608	1027
Árvore Isolada - Área Comum	911	2	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	50,00	15,92	5,00	0,0547	23 K / 689670 / 7811608	1027
Árvore Isolada - Área Comum	912	1	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	22,00	7,00	4,00	0,0104	23 K / 689656 / 7811603	1028
Árvore Isolada - Área Comum	913	1	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 689678 / 7811581	1029
Árvore Isolada - Área Comum	913	2	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	55,00	17,51	5,00	0,0644	23 K / 689678 / 7811581	1029
Árvore Isolada - Área Comum	914	1	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	60,00	19,10	8,00	0,1294	23 K / 689678 / 7811581	1030
Árvore Isolada - Área Comum	915	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	8,00	0,0948	23 K / 689694 / 7811605	1031
Árvore Isolada - Área Comum	916	1	Morta	Morta	Morta	Morta	45,00	14,32	4,00	0,0352	23 K / 689695 / 7811604	1032
Árvore Isolada - Área Comum	917	1	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	8,00	0,0593	23 K / 689695 / 7811604	1033
Árvore Isolada - Área Comum	917	2	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	39,00	12,41	8,00	0,0620	23 K / 689695 / 7811604	1033
Árvore Isolada - Área Comum	917	3	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	45,00	14,32	8,00	0,0792	23 K / 689695 / 7811604	1033
Árvore Isolada - Área Comum	917	4	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	Pioneira	50,00	15,92	8,00	0,0948	23 K / 689695 / 7811604	1033
Árvore Isolada - Área Comum	918	1	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	38,00	12,10	6,00	0,0424	23 K / 689789 / 7811616	1034
Árvore Isolada - Área Comum	919	1	Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 689810 / 7811616	1035
Árvore Isolada - Área Comum	920	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	50,00	15,92	9,00	0,1087	23 K / 691409 / 7811514	1036
Árvore Isolada - Área Comum	921	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	101,00	32,15	4,00	0,1400	23 K / 691411 / 7811520	1037
Árvore Isolada - Área Comum	922	1	Macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lood. Ex Mart	Arecaceae	Pioneira	80,00	25,46	10,00	0,2744	23 K / 691411 / 7811563	1038
Árvore Isolada - Área Comum	923	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	40,00	12,73	5,00	0,0374	23 K / 691411 / 7811561	1039
Árvore Isolada - Área Comum	924	1	Ipê-cascudo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691410 / 7811561	1040
Árvore Isolada - Área Comum	925	1	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	Pioneira	50,00	15,92	4,00	0,0422	23 K / 691417 / 7811563	1041
Árvore Isolada - Área Comum	926	1	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Pioneira	45,00	14,32	8,00	0,0792	23 K / 691436 / 7811602	1042
Árvore Isolada - Área Comum	927	1	Gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng	Anacardiaceae	Não Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691465 / 7811590	1043
Árvore Isolada - Área Comum	928	1	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	30,00	9,55	4,00	0,0176	23 K / 691465 / 7811590	1044
Árvore Isolada - Área Comum	928	2	Candeia	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 691465 / 7811590	1044
Árvore Isolada - Área Comum	929	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	35,00	11,14	4,00	0,0229	23 K / 691465 / 7811595	1045
Árvore Isolada - Área Comum	930	1	Pimenta-de-macaco	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	Pioneira	31,00	9,87	4,00	0,0186	23 K / 691480 / 7811552	1046
Árvore Isolada - Área Comum	931	1	Angelim-margoso	<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	Fabaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 691480 / 7811548	1047
Árvore Isolada - Área Comum	932	1	Morta	Morta	Morta	Morta	30,00	9,55	5,00	0,0229	23 K / 691460 / 7811560	1048
Árvore Isolada - Área Comum	933	1	Morta	Morta	Morta	Morta	48,00	15,28	5,00	0,0510	23 K / 691453 / 7811558	1049
Árvore Isolada - Área Comum	934	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 691470 / 7811539	1050
Árvore Isolada - Área Comum	935	1	Tamanqueira	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	Pioneira	26,00	8,28	4,00	0,0138	23 K / 691471 / 7811539	1051

Árvore Isolada - Área Comum	936	1	Pimenta-de-macaco	<i>Xylopi</i> <i>aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	Pioneira	40,00	12,73	6,00	0,0463	23 K / 691473 / 7811530	1052
Árvore Isolada - Área Comum	937	1	Pimenta-de-macaco	<i>Xylopi</i> <i>aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	Pioneira	20,00	6,37	4,00	0,0088	23 K / 691468 / 7811523	1053
Árvore Isolada - Área Comum	938	1	Pimenta-de-macaco	<i>Xylopi</i> <i>aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	Pioneira	24,00	7,64	4,00	0,0120	23 K / 691467 / 7811522	1054
Árvore Isolada - Área Comum	939	1	Pimenta-de-macaco	<i>Xylopi</i> <i>aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	Pioneira	24,00	7,64	5,00	0,0156	23 K / 691459 / 7811525	1055

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ANEXO 02 – AUTORIZAÇÃO DE MANEJO DA FAUNA TERRESTRE



AUTORIZAÇÃO

Referência: Processo nº 1370.01.0064229/2021-59.

AUTORIZAÇÃO PARA MANEJO DE FAUNA SILVESTRE Nº 059.016/2022			
VINCULADO AO PROCESSO SEI Nº 1370.01.0064229/2021-59		VALIDADE: 05/04/2023	
ETAPA: LEVANTAMENTO (X) MONITORAMENTO () RESGATE/SALVAMENTO ()			
MANEJO AUTORIZADO: CAPTURA (X) COLETA (X) TRANSPORTE (X)			
RECURSOS FAUNÍSTICOS: AVES (X) ANFÍBIOS (X) RÉPTEIS (X) MAMÍFEROS (X) INVERTEBRADOS (X)			
EMPREENHIMENTO: ArcelorMittal Brasil S.A.			
EMPREENDEDOR: ArcelorMittal Brasil S.A. - Mina do Andrade CNPJ: 17.469.701/0086-66			
ENDEREÇO: Mina do Andrade, s/nº, zona rural – Bela Vista de Minas (MG) CEP: 35.938-000			
CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: Fonntes Geotécnica LTDA. CNPJ: 14.616.875/0001-27 CTF: 4903703 Endereço: Avenida Otacílio Negrão de Lima, Bairro São Luiz– Belo Horizonte - MG CEP: 31.310-082			
COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: Gustavo Valadares Fonseca Drumond – CRBio: 080751/04-D CTF: 5501543			
EQUIPE TÉCNICA:	GRUPO:	REGISTRO DE CLASSE:	CTF:
Paulo Antônio Carvalho	Ornitofauna e Mastofauna	CRBio: 123866/04-D	7922235
Bruno Vitor Siqueira Laurindo	Ornitofauna e Mastofauna	CRBio: 123812/04-D	7095628
Jean Patrick Rodrigues	Herpetofauna e Entomofauna	CRBio: 70658-04/D	4806692
Marcelo Silva Oliveira	Herpetofauna e Entomofauna	CRBio: 057591/04-D	3193035
Gustavo Valadares Fonseca Drumond	Ornitofauna, Herpetofauna e Mastofauna	CRBio: 080751/04-D	5501543
Júlia Araújo Silva	Auxiliar de campo	RG nº MG 17.840.916	
Vitor Gabriel Ribeiro Oliveira	Auxiliar de campo	RG nº MG 20.943.884	
DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES: Inventariamento da Fauna Terrestre na Área de Influência Direta da Mina do Andrade, localizada na Zona Rural dos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira, estado de Minas Gerais.			
ÁREAS AMOSTRAIS: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência direta (AID), Área de Influência Indireta (AII) empreendimento supracitado, localizado nos municípios de João Monlevade, Bela Vista de Minas e Itabira, Estado de Minas Gerais			
PETRECHOS: Armadilha de interceptação e queda (pitfalls-traps), luvas de couro, gancho, pinças, baldes plásticos de 60 litros, lonas plásticas de 50cm, rede de neblina, anilha numerada de alumínio, puçá, gaiolas (Tomahawk), armadilhas fotográficas (câmera trap), armadilhas de atração tipo Van Someren-Rydon e outros.			
DESTINAÇÃO DO MATERIAL: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Museu de Ciências Naturais Coleção de Aves do Centro de Coleções Taxonômicas da Universidade Federal de Minas Gerais Coleção Herpetológica do Centro de Coleções Taxonômicas (CCT) da Universidade Federal de Minas Gerais			
NOTAS: 1- Esta autorização não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de anuências, certidões, alvarás, licenças e autorizações de qualquer natureza, exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal; 2- Esta autorização não permite: 2.1- Captura/Coleta/Transporte/Soltura da fauna acompanhante em área particular sem o consentimento do proprietário; 2.2- Captura/Coleta/Transporte/Soltura da fauna acompanhante em unidades de conservação federais, estaduais, distritais e municipais, salvo quando acompanhadas da anuência do órgão administrador competente da UC; 2.3- Coleta de espécies listadas no Anexo I da Portaria MMA Nº 444/2014, nos termos da Instrução Normativa MMA 02/2015. 2.4- Coleta de espécies listadas na Deliberação Normativa COPAM Nº 147/2010; 2.5- Coleta de material biológico por técnicos não listados nesta autorização; 2.6- Exportação de material biológico; 2.7- Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regulamentação constante na Medida Provisória Nº 2.186-16/2001; 2.8- O transporte dos espécimes fora do estado de Minas Gerais; 3- O pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 90 dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização; 4- A SUPRAM, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização, sem prejuízo das demais sanções previstas em lei, caso ocorra: a) Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais; b) Omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da presente autorização; c) Superveniência de graves riscos ambientais e de saúde. 5. A apresentação estudo ou relatório total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão, é considerada crime contra a administração ambiental, conforme art. 69-A da Lei 9.605/98.			
CONDICIONANTES ESPECÍFICAS: 1 - Apresentar relatórios parciais e anuais das atividades realizadas no Programa de manejo de Fauna Silvestre. 2 - Apresentar relatório final consolidado referente ao período de execução do Programa de manejo de Fauna Silvestre. Prazo: 60 dias após o vencimento desta autorização.			
SUPRAM LESTE MINEIRO Governador Valadares 05 de abril de 2022.		Assinatura e Carimbo / Autoridade Expedidora	

Governador Valadares, 05 de abril de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Fabrizio de Souza Ribeiro, Superintendente**, em 11/08/2022, às 15:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **51252722** e o código CRC **7BAAEA7E**.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ANEXO 03 – AUTORIZAÇÃO DE MANEJO DA FAUNA AQUÁTICA



ESTADO DE MINAS GERAIS

**SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

SUPRAM LESTE MINEIRO - Diretoria Regional de Regularização Ambiental

AUTORIZAÇÃO

Referência: Processo nº 1370.01.0064231/2021-05.

LICENÇA DE PESCA CIENTÍFICA – CATEGORIA “D”

INVENTARIAMENTO (X) PEIXAMENTO () MANEJO () PESQUISA CIENTÍFICA ()

Favorecido - Especificação

AUTORIZAÇÃO Nº 059.015/2022		Categoria	Período de Validade	Processos SEI nº
Início (X)	Renovação ()	“D”	05/04/2023	1370.01.0064231/2021-05
Finalidade:			Favorecido:	
X	Coleta		X	Consultoria
X	Captura			Pesquisador
X	Transporte			Instituição Científica
X	Soltura			Outros:
	Outros:			

Nome do Projeto: Programa de Inventário da Ictiofauna para obtenção de Autorização de Manejo da Biodiversidade Aquática., nos municípios de Bela Vista de Minas, Itabira e João Monlevade, -MG

Responsável pelo projeto: Gustavo Valadares Fonseca Drumond – **CRBio:** 080751/04-D **CTF:** 5501543

Consultoria/Empresa: FONNTES GEOTÉCNICA LTDA. **CNPJ:** 14.616.875/0001-27 **CTF:** 7240974

ArcelorMittal Brasil S.A. – Mina do Andrade **CNPJ:** 17.469.701/0086-66 **CTF:**4903703

Equipe Técnica:

Jean Patrick Rodrigues – **CRBio:** 70658-04/D **CTF:** 4806692

Bruno Vitor Siqueira Laurindo – **CRBio:** 123812/04-D **CTF:** 7095628

Paulo Antônio Carvalho – **CRBio:** 123866/04-D **CTF:** 7922235

Auxiliar:

Júlia Araújo Silva – RG nº MG17.840.916

Vitor Gabriel Ribeiro Oliveira - RG nº MG20.943.884

Procedência (Origem): O inventário da ictiofauna será realizado nos córregos Derrubada, Três Antas, do Capão, rio Santa Bárbara e outros córregos de toponímia desconhecida, os quais serão escolhidos de tal forma a abranger corpos d'água que tangem a área de influência da Mina do Andrade, considerando o empreendimento como um todo.

Destino: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Centro de Coleções Taxonômicas (CCT)

Outras Informações: Espécies que constem nas listas de espécies ameaçadas de extinção não poderão ser coletadas, deve-se tomar devidas providências para que estas espécies não venham a óbito nas redes de espera, segundo Portaria MMA nº 445 de 2014. Espécies alóctones, híbridos e exóticas, se capturadas, não poderão ser soltas nem introduzidas no local. Nos procedimentos de levantamento serão utilizadas redes de mão/peneira, Caniço ou vara de pesca, rede de espera, rede de arrasto e tarrafa.

Quantidade	Nome Científico	Nome Comum
-	-	-

Observações: Esta licença não exime o responsável pelo projeto da necessidade de obter demais autorizações exigidas em outros instrumentos legais, bem como da anuência do responsável pela área privada onde será realizada a atividade, quando for o caso. Ao final do prazo estipulado, o responsável pelo projeto deverá encaminhar à Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade o relatório técnico sobre o trabalho realizado. O empreendedor autoriza a divulgação ou a acesso por terceiros das informações constantes em todos os relatórios e documentos apresentados. A equipe técnica deverá portar este documento durante o período de validade da licença. A presente licença é válida apenas no território do Estado de Minas Gerais, somente sem emendas ou rasuras.

Local e Data de Emissão Governador Valadares, 05 de abril de 2022	Assinatura e Carimbo / Autoridade Expedidora
--	--

Governador Valadares, 05 de abril de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Fabricio de Souza Ribeiro, Superintendente**, em 05/04/2022, às 17:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **44679205** e o código CRC **6FD5B7FC**.

		RELATÓRIO TÉCNICO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		

ANEXOS

Anexo 01 – Modelo de Questionário aplicado na área de estudo.

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DO MEIO SOCIOECONÔMICO	
Nome do Pesquisador:	
Data: ___/___/_____	Número do Questionário:
Município de Pesquisa:	

DADOS DO ENTREVISTADO	
1- Anote as informações sobre o entrevistado:	
Nome:	
Idade:	
Sexo:	
Data de nascimento:	
Naturalidade	UF:

ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES – COMUNIDADE/EMPREENHIMENTO

1. Você mora na localidade? () Sim () Não

2. Se sim. Há quanto tempo?
 () sempre morei aqui () a menos de 5 anos () entre 5 e 10 anos () a mais de 10 anos

3. Distância do domicílio em relação à ArcelorMittal (Mina do Andrade):

4. Situação do imóvel que reside:
 () próprio () alugado () ocupado/invaso () favor () outros _____

5. Você conhece a ArcelorMittal (Mina do Andrade) que atua nessa localidade?
 () sim () não

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

6. Você trabalha na mineradora?

sim não

7. Você já trabalhou: sim não

8. Alguém da sua família trabalha na mineradora?

sim não

9. Você acredita que a exploração mineral trouxe mudanças para a população local?

sim não

Se sim, as mudanças foram:

positivas negativas positiva e negativa

Positivas _____

Negativas _____

10. Você observa algum tipo de problema ambiental causado pela mineradora nessa localidade?

sim não não sei

11. Dentre os impactos gerados pela mineradora, qual você considera o mais incômodo?

Degradação da paisagem

Poeira

Poluição sonora

Afugentamento da fauna

Degradação dos recursos hídricos

Degradação do solo

Alteração do relevo

Outros _____

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

12. Sobre a poluição sonora oriunda da mineração, qual mais incomodam:

() Barulho de caminhão () Barulho das maquinarias () Explosões () Outras

13. Existe poeira originada da mineração que chega até a sua casa?

() Sim () Não

14. Em decorrência dessa poeira, alguém já desenvolveu algum problema de saúde?

() Sim () Não

Se sim, qual? _____ -

15. Sobre os rios, você observa alguma poluição ou alteração nos rios da região depois que a mineradora foi implantada?

() sim () não

Qual a alteração? _____

16. O solo, a seu ver, sofreu alterações após a operação da mineradora?

() sim () não

Quais? _____

17. Para você, de que maneira a empresa contribui para o desenvolvimento/melhoria da região?

() Gerar mais empregos

() Desenvolver projetos comunitários socioambientais

() Pagar mais impostos

() Parar com as atividades

18. A mineradora desenvolve algum trabalho voltado para a comunidade?

() Sim () Não

Qual(is)? _____

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

19. Você considera que as ações oferecidas pela mineradora são suficientes às necessidades da comunidade?

() sim () não () não sei

20. Existe algo que queira falar, que não lhe foi perguntado acerca da mineração e a relação entre a comunidade e a mineradora?

21. Quais são suas expectativas para a localidade se algum dia a mineradora não estiver mais em atividade?

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DO MEIO SOCIOECONÔMICO	
Nome do Pesquisador:	
Data: ___/___/_____	Número do Questionário:
Município de Pesquisa:	

DADOS DO ENTREVISTADO	
1- Anote as informações sobre o entrevistado:	
Nome:	
Idade:	
Sexo:	
Data de nascimento:	
Naturalidade	UF:

PERCEPÇÃO DO MUNICÍPIO E SUA POPULAÇÃO

Direcionar as perguntas para a área de atuação do entrevistado: saúde, educação, assistência social, finanças etc.

1. Como você define a atual situação do município em relação a?

Parâmetro de Análise (Ótimo, Bom ou Regular).

Infraestrutura Urbana:

() Ótimo () Bom () Ruim

Esgoto Sanitário:

() Ótimo () Bom () Ruim

Abastecimento de Água:

() Ótimo () Bom () Ruim

Educação:

() Ótimo () Bom () Ruim

Coleta de Lixo:

() Ótimo () Bom () Ruim

Transporte:

() Ótimo () Bom () Ruim

Lazer:

() Ótimo () Bom () Ruim

Economia:

() Ótimo () Bom () Ruim

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

2. Quais são as perspectivas para o futuro próximo?

(potencialidades da região, vocação, áreas e setores em que o município está investindo ou para os quais está orientando o seu desenvolvimento) Ex: Saúde, Economia, Educação, Lazer, Infraestrutura etc.

3. Cite uma questão que você destaque como negativa em João Monlevade/MG:

4. Cite uma questão que você destaque como positiva em João Monlevade/MG:

5. Qual a sua percepção sobre a mineração na região?

6. Dúvidas, preocupações e expectativas que gostaria de colocar:

7. Qual a percepção sobre a empresa ArcelorMittal (Mina do Andrade)?

Comentar:

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DO MEIO SOCIOECONÔMICO	
Nome do Pesquisador:	
Data: ___/___/_____	Número do Questionário:
Município de Pesquisa:	

DADOS DO ENTREVISTADO	
1- Anote as informações sobre o entrevistado:	
Nome:	
Idade:	
Sexo:	
Data de nascimento:	
Naturalidade	UF:

PERCEPÇÃO DO MUNICÍPIO E SUA POPULAÇÃO

Direcionar as perguntas para a área de atuação do entrevistado: saúde, educação, assistência social, finanças etc.

1. Como você define a atual situação do município em relação a?

Parâmetro de Análise (Ótimo, Bom ou Regular).

Infraestrutura Urbana:

() Ótimo () Bom () Ruim

Abastecimento de Água:

() Ótimo () Bom () Ruim

Coleta de Lixo:

() Ótimo () Bom () Ruim

Lazer:

() Ótimo () Bom () Ruim

Esgoto Sanitário:

() Ótimo () Bom () Ruim

Educação:

() Ótimo () Bom () Ruim

Transporte:

() Ótimo () Bom () Ruim

Economia:

() Ótimo () Bom () Ruim

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

2. Quais são as perspectivas para o futuro próximo?

(potencialidades da região, vocação, áreas e setores em que o município está investindo ou para os quais está orientando o seu desenvolvimento) Ex: Saúde, Economia, Educação, Lazer, Infraestrutura etc.

3. Cite uma questão que você destaque como negativa em Itabira/MG:

4. Cite uma questão que você destaque como positiva em Itabira/MG:

5. Qual a sua percepção sobre a mineração na região?

6. Dúvidas, preocupações e expectativas que gostaria de colocar:

7. Qual a percepção sobre a empresa ArcelorMittal (Mina do Andrade)?

Comentar:

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DO MEIO SOCIOECONÔMICO	
Nome do Pesquisador:	
Data: ___/___/_____	Número do Questionário:
Município de Pesquisa:	

DADOS DO ENTREVISTADO	
1- Anote as informações sobre o entrevistado:	
Nome:	
Idade:	
Sexo:	
Data de nascimento:	
Naturalidade	UF:

PERCEPÇÃO DO MUNICÍPIO E SUA POPULAÇÃO

Direcionar as perguntas para a área de atuação do entrevistado: saúde, educação, assistência social, finanças etc.

1. Como você define a atual situação do município em relação a?

Parâmetro de Análise (Ótimo, Bom ou Regular).

Infraestrutura Urbana:

() Ótimo () Bom () Ruim

Abastecimento de Água:

() Ótimo () Bom () Ruim

Coleta de Lixo:

() Ótimo () Bom () Ruim

Lazer:

() Ótimo () Bom () Ruim

Esgoto Sanitário:

() Ótimo () Bom () Ruim

Educação:

() Ótimo () Bom () Ruim

Transporte:

() Ótimo () Bom () Ruim

Economia:

() Ótimo () Bom () Ruim

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

2. Quais são as perspectivas para o futuro próximo?

(potencialidades da região, vocação, áreas e setores em que o município está investindo ou para os quais está orientando o seu desenvolvimento) Ex: Saúde, Economia, Educação, Lazer, Infraestrutura etc.

3. Cite uma questão que você destaque como negativa em Bela Vista de Minas/MG:

4. Cite uma questão que você destaque como positiva em Bela Vista de Minas/MG:

5. Qual a sua percepção sobre a mineração na região?

6. Dúvidas, preocupações e expectativas que gostaria de colocar:

7. Qual a percepção sobre a empresa ArcelorMittal (Mina do Andrade)?

Comentar:

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DO MEIO SOCIOECONÔMICO	
Nome do Pesquisador:	
Data: ___/___/____	Número do Questionário:

DADOS DO ENTREVISTADO	
1- Anote as informações sobre o entrevistado:	
Nome da Comunidade/Vila:	
Nome:	
Idade:	
Sexo:	
Data de nascimento:	
Naturalidade	UF:

ROTEIRO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES - COMUNIDADES

1. Quando foi fundada essa comunidade – ano aproximado (*buscar informações sobre o processo histórico de fundação da localidade*)?

2. Quantos moradores, em média, têm a comunidade (estimativa de habitantes)?

3. Quantas residências, em média, têm a comunidade (estimativa de número de domicílios)?

4. Quais as principais ocupações e atividades dos moradores (homens e mulheres) dessa comunidade? Qual atividade econômica se destaca?

5. Como você descreveria a situação dessa comunidade em relação à Saúde? Educação? Segurança? Assistência social? Você diria que a comunidade é atendida de forma suficiente e adequada? O que mais falta em relação à saúde/ educação/ segurança/ assistência social?

Equipamentos de Saúde e principais referências:

Educação – Estabelecimentos de ensino e principais referências:

Equipamentos de Segurança Pública: Quais são os crimes mais comuns nesta localidade? A resposta da segurança pública a esses problemas é adequada? Você se sente seguro aqui? Há alguma questão de segurança que se destaca? Se sim como é atendida? Principais referências:

Assistência social (Há alguma questão assistencial que se destaca? Se sim como é atendida?). Existência de CRAS e CREAS e principais referências:

6. Quais os tipos de estabelecimentos comerciais, de serviços e indústrias existentes na localidade?

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

7. Quais as principais atividades de lazer da comunidade?

8. Você sabe de alguma casa antiga, igreja ou outra construção na localidade ou nas proximidades (*tentar identificar e precisar sua localização*)? Sabe contar a história dessa construção ou conhece alguém que saiba sobre ela?

9. Há na localidade ou região alguma festa tradicional frequentada pelos moradores (*pegar informações sobre quando e onde ela ocorre, há quantos anos, quem organiza a festa*)?

10. Existem grupos de tradição na localidade ou proximidades (grupos folclóricos, corais, bandas, grupos de dança, cias de teatro, Congado, Marujada, Folia de Reis Jongo; outros...)? Sabe quem é o responsável e onde mora?

11. Na localidade existe algum artesão, contador de histórias; pintor; escultor; músico; colecionador de objetos; cozinheiro; dançarino; outro?

12. Há alguma comunidade de quilombola próxima à localidade?

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

13. Infraestrutura:

13.1. Pavimentação das ruas (Existência de pavimentação ou não e condição da mesma) - % de ruas pavimentadas.

13.2. Iluminação das vias internas e dos domicílios (Existência de iluminação ou não e provedor do serviço, problemas):

13.3. Abastecimento de água (Como é realizado, provedor do serviço, local de captação, tipo de tratamento, problemas)

13.4. Esgotamento sanitário (Como é realizado, provedor do serviço, tipo de tratamento, local de direcionamento, problemas).

13.5. Coleta de resíduos sólidos (Existência ou não, provedor do serviço, frequência da coleta, local de disposição final, problemas).

		QUESTIONÁRIO
QUESTIONÁRIO – MEIO SOCIOECONÔMICO		

13.6. O atendimento por transporte público é suficiente e adequado? O que mais falta em relação ao transporte público? Linha existente e principais trajetos. Frequência de ocorrência:

14. Qual município ou localidade é mais acessado pelos moradores (Serviços diversos, local de trabalho, escola, hospital etc.)? Qual o meio de transporte mais utilizado?

15. Quais os principais problemas ambientais da comunidade?

16. Quem o Sr.(a) aponta como outra liderança ou referência na comunidade? Por quê?

17. Quais outras instituições/associações atuantes na comunidade? Que tipo de atividade elas realizam?

18. Dúvidas, preocupações e expectativas que gostaria de colocar:
