



**FONNTES**  
G E O T É C N I C A

FG-2152-ARM- M-LI-MD12-05

# PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

**CLIENTE:**



**PLANO DE CONTROLE  
AMBIENTAL – PCA PARA O  
LICENCIAMENTO AMBIENTAL  
DA ARCELORMITTAL MINA DO  
ANDRADE**



Dezembro/2023

**PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA**

REV.	DATA	POR	REVISÃO	APROV.	DESCRIÇÃO DE REVISÕES
00	09/12/22	BVS/JPR/ANP/ CDC/	GVD/VAP	MMMFM	EMISSÃO INICIAL
01	10/02/23	BVS/JPR/ANP/ CDC/	GVD/VAP/ANP	MMMFM	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS
02	26/04/23	BVS/JPR/ANP/ CDC/	GVD/ANP	MMMFM	VERSÃO FINAL – REVISÃO NOVA ADA
03	25/05/23	BVS/JPR/ANP/ CDC/	GVD/ANP	MMMFM	VERSÃO FINAL
04	08/06/23	BVS/JPR/ANP/ CDC/	GVD/ANP	MMMFM	VERSÃO FINAL
05	12/12/23	BVS/JPR/ANP/ CDC/	GVD	MMMFM	VERSÃO UNIFICADA

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.

<b>TE – TIPO DE EMISSÃO</b>	
(A) PRELIMINAR	(E) PARA CONSTRUÇÃO
<b>(B) PARA APROVAÇÃO</b>	(F) CONFORME COMPRADO
(C) PARA CONHECIMENTO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(D) PARA COTAÇÃO	(H) CANCELADO

**SUMÁRIO**

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL.....</b>	<b>18</b>
2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR .....	18
2.2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	18
2.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PCA.....	18
2.4 EQUIPE TÉCNICA .....	19
<b>3. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E VIAS DE ACESSO .....</b>	<b>24</b>
<b>5. DESCRIÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>26</b>
5.1 METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS.....	27
<b>6. CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS .....</b>	<b>30</b>
<b>7. CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>32</b>
<b>8. MITIGAÇÃO, POTENCIALIZAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS.....</b>	<b>48</b>
8.1 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E POTENCIALIZAÇÃO .....	48
<b>9. PLANOS DE CONTROLE, PROGRAMAS DE MONITORAMENTO E COMPENSAÇÃO.....</b>	<b>48</b>
9.1.1 <i>Programas do Meio Físico .....</i>	<i>50</i>
9.1.2 <i>Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos .....</i>	<i>50</i>
9.1.2.1 Introdução.....	50
9.1.2.2 Objetivo Geral .....	51
9.1.2.3 Objetivos Específicos.....	51
9.1.2.4 Requisitos Legais .....	52
9.1.2.5 Metodologia.....	52
9.1.2.5.1 Sistema de drenagem e de retenção de sedimentos provisórios .....	54
9.1.2.5.2 Leiras e valetas de proteção provisórias .....	54
9.1.2.5.3 Sumps ou bacias de contenção de sedimentos .....	54
9.1.2.5.4 Retentores de sedimentos.....	56
9.1.2.5.5 Sistema de drenagem e de retenção ou contenção de sedimentos definitivos .....	57
9.1.2.5.6 Sistema de drenagem das Pilhas de Disposição de Rejeito/estéril - minério de ferro.....	58
9.1.2.5.6.1 Sistema de drenagem interna – Drenos de Fundo.....	59

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

9.1.2.5.6.2	Sistema de Drenagem Superficial .....	67
9.1.2.5.7	Estruturas de Contenção de Sedimentos das Pilhas Rejeito/estéril - minério de ferro .....	68
9.1.2.5.8	Dimensionamento das estruturas de contenção de sedimentos das pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro .....	69
9.1.2.6	Avaliação e Monitoramento .....	72
9.1.2.7	Sistema de drenagem interna .....	73
9.1.2.8	Sistema de drenagem superficial do Platô Industrial .....	74
9.1.2.9	Sistema de drenagem superficial – SUMP .....	74
9.1.2.10	Sistema de drenagem superficial – Canais periféricos .....	74
9.1.2.11	Sistema de drenagem superficial – Canaletas de Berma .....	75
9.1.2.12	Equipe Técnica .....	75
9.1.2.13	Cronograma .....	76
9.1.3	<i>Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR .....</i>	<i>76</i>
9.1.4	<i>Plano de Atendimento a Emergência-PAE .....</i>	<i>77</i>
9.1.5	<i>Programa de Monitoramento Hídrico .....</i>	<i>78</i>
9.1.5.1	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais .....	78
9.1.5.1.1	Introdução .....	78
9.1.5.1.2	Objetivo geral .....	78
9.1.5.1.3	Objetivos específicos .....	79
9.1.5.1.4	Requisitos Legais .....	79
9.1.5.1.5	Metodologia .....	81
9.1.5.1.5.1	Manutenção das Estruturas do Sistema de Drenagem da Mina .....	81
9.1.5.1.5.2	Ações de Contenção de Sedimentos e Sólidos .....	81
9.1.5.1.5.3	Controle de Efluentes .....	84
9.1.5.1.5.4	Contaminação do solo e da água decorrentes das atividades de manutenção .....	85
9.1.5.1.5.5	Acondicionamento e destinação adequada de resíduos .....	85
9.1.5.1.6	Monitoramento dos corpos d’água superficial .....	86
9.1.5.1.6.1	Análise dos resultados e emissão de relatórios .....	90
9.1.5.1.7	Avaliação e Monitoramento .....	91
9.1.5.1.8	Equipe Técnica .....	91
9.1.5.1.9	Cronograma .....	92
9.1.5.2	Programa de Monitoramento de Águas Subterrâneas .....	92
9.1.5.2.1	Introdução .....	92
9.1.5.2.2	Objetivo Geral .....	93
9.1.5.2.3	Objetivos específicos .....	93
9.1.5.2.4	Requisitos Legais .....	93
9.1.5.2.5	Metodologia .....	94
9.1.5.2.5.1	Monitoramento dos corpos d’água Subterrâneos .....	94

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

9.1.5.2.6	Análise dos resultados e emissão de relatórios .....	97
9.1.5.2.7	Avaliação e Monitoramento .....	97
9.1.5.2.8	Equipe Técnica .....	98
9.1.5.2.9	Cronograma .....	98
9.1.5.3	Programa de Gestão Hidrológica .....	99
9.1.5.3.1	Introdução .....	99
9.1.5.3.2	Objetivo Geral .....	99
9.1.5.3.3	Objetivos Específicos .....	99
9.1.5.3.4	Requisitos Legais .....	100
9.1.5.3.5	Metodologia.....	100
9.1.5.3.5.1	Controle de Vazão.....	100
9.1.5.3.5.2	Avaliação e Monitoramento .....	104
9.1.5.3.5.3	Equipe Técnica .....	104
9.1.5.3.5.4	Cronograma .....	104
9.1.6	<i>Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar</i> 105	
9.1.6.1	Introdução.....	105
9.1.6.2	Objetivo Geral .....	106
9.1.6.3	Objetivos Específicos.....	106
9.1.6.4	Requisitos Legais .....	107
9.1.6.5	Metodologia.....	108
9.1.6.5.1	Controle de velocidade nas vias de circulação interna .....	108
9.1.6.5.2	Umectação do Pátio e Vias de Acesso .....	109
9.1.6.5.3	Controle de Fumaça Preta .....	109
9.1.6.5.3.1	Educação Ambiental .....	111
9.1.6.6	Monitoramento da Qualidade do Ar.....	111
9.1.6.7	Rede de Amostragem.....	111
9.1.6.8	Avaliação e monitoramento.....	114
9.1.6.9	Equipe Técnica .....	114
9.1.6.10	Cronograma .....	114
9.1.7	<i>Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração.....</i>	<i>115</i>
9.1.7.1	Introdução.....	115
9.1.7.2	Objetivo geral.....	115
9.1.7.2.1	Objetivos específicos .....	116
9.1.7.3	Requisitos Legais .....	116
9.1.7.3.1	Ruído.....	116
9.1.7.3.2	Ruído e Vibração.....	117
9.1.7.3.3	Vibração.....	117

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

9.1.7.4	Controle de Pressão Sonora .....	118
9.1.7.5	Metodologia .....	119
9.1.7.5.1	Medidas de Prevenção e Mitigação .....	119
9.1.7.5.2	Monitoramentos de ruídos .....	119
9.1.7.5.3	Monitoramento do Ruído na Comunidade .....	120
9.1.7.5.4	Medidas de Mitigação dos Ruídos .....	123
9.1.7.5.5	Ações Previstas para Mitigação e Controle das Vibrações no Solo .....	124
9.1.7.5.6	Medidas de Prevenção a Vibração Excessiva no Desmonte de Rochas .....	125
9.1.7.5.7	Procedimentos em Relação a população Vizinha .....	126
9.1.7.5.7.1	Monitoramento da vibração na Comunidade .....	126
9.1.7.5.8	Monitoramento Micro sismográfico .....	131
9.1.7.5.9	Plano de Atenuação de Vibrações .....	132
9.1.7.6	Avaliação e Monitoramento .....	134
9.1.7.6.1.1	Registros dos monitoramentos .....	135
9.1.7.7	Equipe Técnica .....	135
9.1.7.8	Cronograma .....	136
9.1.8	<i>Programa de Gerenciamento e Monitoramento de Resíduos Sólidos</i> .....	137
9.1.9	<i>Programa de Controle de Efluentes</i> .....	138
9.1.9.1	Introdução .....	138
9.1.9.2	Objetivo geral .....	139
9.1.9.2.1	Objetivos específicos .....	139
9.1.9.3	Requisitos Legais .....	139
9.1.9.4	Metodologia .....	140
9.1.9.4.1	Rede de monitoramento .....	140
9.1.9.4.2	Manutenção dos Sistemas de Tratamento de Efluentes .....	141
9.1.9.4.3	Procedimentos de coleta e amostragem em campo .....	142
9.1.9.5	Avaliação e Monitoramento .....	142
9.1.9.6	Equipe Técnica .....	143
9.1.9.7	Cronograma .....	143
9.1.10	<i>Programa de Monitoramento Geotécnico das Pilhas de Rejeito/estéril - minério de ferro</i> 144	
9.1.10.1	Introdução .....	144
9.1.10.2	Objetivos Geral .....	146
9.1.10.3	Objetivo específico .....	146
9.1.10.4	Requisitos legais .....	146
9.1.10.5	Metodologia .....	146
9.1.10.5.1	Indicadores de Nível de Água .....	148
9.1.10.5.2	Piezômetros .....	149

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

9.1.10.5.3	Indicadores de recalque de maciço .....	150
9.1.10.5.4	Medidor de Vazão .....	150
9.1.10.6	Avaliação e Monitoramento .....	151
9.1.10.6.1	Apresentação dos Resultados .....	151
9.1.10.7	Equipe Técnica .....	151
9.1.10.8	Cronograma .....	152
9.1.11	<i>Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD</i> .....	152
9.1.11.1	Introdução .....	152
9.1.11.2	Objetivo Geral .....	154
9.1.11.2.1	Objetivos específicos .....	154
9.1.11.3	Requisitos Legais .....	154
9.1.11.4	Caracterização das Áreas de Intervenção .....	156
9.1.11.4.1	Condições climáticas .....	156
9.1.11.4.2	Solos .....	157
9.1.11.4.3	Tipologia de Vegetação .....	158
9.1.11.5	Metodologia .....	158
9.1.11.6	Remoção e estocagem do solo de decapeamento .....	159
9.1.11.7	Reconformação das áreas e canteiros de obra .....	160
9.1.11.8	Reconformação das estradas de acessos .....	161
9.1.11.9	Reconformação das Pilhas de Rejeito/estéril - minério de ferro .....	163
9.1.11.10	Revegetação das Áreas Degradadas .....	164
9.1.11.11	Revegetação das pilhas de rejeito/estéril – minério de ferro .....	165
9.1.11.12	Revegetação dos taludes das estradas e acessos operacionais .....	167
9.1.11.13	Plantio de mudas nas pilhas de Rejeito/estéril - minério de ferro .....	167
9.1.11.14	Avaliação e Monitoramento .....	168
9.1.11.14.1	Replântio .....	168
9.1.11.14.2	Adubação e cobertura .....	169
9.1.11.14.3	Coroamento .....	169
9.1.11.14.4	Combate a formigas .....	169
9.1.11.15	Equipe Técnica .....	169
9.1.11.16	Cronograma .....	170
9.1.12	<i>Programa de Monitoramento do Patrimônio Espeleológico</i> .....	173
9.1.12.1	Introdução .....	173
9.1.12.2	Objetivo Geral .....	173
9.1.12.3	Objetivo Específico .....	174
9.1.12.4	Requisitos Legais .....	174
9.1.12.5	Metodologia .....	175
9.1.12.5.1	Ações relacionadas à supressão de cavidades .....	175

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

9.1.12.5.2	Mapeamento, relatório fotográfico e registro no CANIE .....	176
9.1.12.5.3	Inventário de espeleotemas e elementos geológicos .....	176
9.1.12.5.4	Salvamento dos elementos geoespeleológico .....	177
9.1.12.5.5	Inventário e coleta de fauna das cavidades a serem impactadas .....	178
9.1.12.5.6	Proteção contra a ocorrência de outros impactos negativos irreversíveis .....	179
9.1.12.5.7	Controle de emissões atmosféricas .....	180
9.1.12.5.8	Controle de emissões de ruído a partir das atividades na mina .....	180
9.1.12.5.9	Conservação de ambientes cavernícolas .....	180
9.1.12.6	Avaliação e Monitoramento .....	181
9.1.13	<i>Programa de Compensação espeleológica</i> .....	182
9.2	PROGRAMAS DO MEIO BIÓTICO .....	182
9.2.1	<i>Programa de Compensação Ambiental</i> .....	182
9.2.1.1	Compensação Ambiental do SNUC .....	182
9.2.1.2	Compensação por Intervenção em Vegetação no Bioma Mata Atlântica .....	183
9.2.1.3	Compensação Minerária Estadual .....	184
9.2.1.4	Compensação por intervenção em Área de Preservação Permanente - APP .....	185
9.2.1.5	Compensação por Supressão de Espécies ameaçadas e Imunes de Corte .....	186
9.2.2	<i>Programa de Supressão de Vegetação</i> .....	191
9.2.2.1	Introdução .....	191
9.2.2.2	Objetivo Geral .....	191
9.2.2.3	Objetivos específicos .....	192
9.2.2.4	Requisitos Legais .....	192
9.2.2.5	Metodologia .....	192
9.2.2.5.1	Planejamento .....	192
9.2.2.5.2	Definição do método de exploração .....	193
9.2.2.5.3	Aquisição de materiais .....	193
9.2.2.5.4	Mobilização e contratação da equipe técnica .....	193
9.2.2.5.5	Treinamento da equipe técnica .....	194
9.2.2.5.6	Planejamento e localização da área que será utilizada para estocagem do material lenhoso	195
9.2.2.5.7	Delimitação das áreas a serem suprimidas .....	196
9.2.2.5.8	Pós-exploração .....	197
9.2.2.5.9	Arraste de toras, empilhamento e romaneio .....	197
9.2.2.5.10	Limpeza .....	197
9.2.2.5.11	Decapeamento do solo orgânico .....	198
9.2.2.5.12	Transporte e destino da madeira .....	198
9.2.2.6	Acompanhamento e Monitoramento .....	199
9.2.2.6.1	Cubagem rigorosa .....	199



## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

9.2.2.6.2	Cubagem de toras empilhadas.....	199
9.2.2.7	Equipe Técnica .....	200
9.2.2.8	Cronograma .....	200
9.2.3	<i>Programa de Resgate da Flora .....</i>	<i>201</i>
9.2.3.1	Introdução.....	201
9.2.3.2	Objetivo Geral .....	202
9.2.3.3	Objetivos específicos.....	203
9.2.3.4	Requisitos Legais .....	203
9.2.3.5	Metodologia.....	204
9.2.3.5.1	Etapa de Planejamento .....	204
9.2.3.5.2	Definição das áreas amostrais .....	204
9.2.3.5.3	Crterios de seleo das espcies vegetais passveis de resgate .....	205
9.2.3.5.4	Metodologia de Resgate da Flora .....	206
9.2.3.5.4.1	Coleta de sementes de espcies florestais .....	206
9.2.3.5.4.2	Coleta de mudas e plântulas de espcies florestais.....	207
9.2.3.5.4.3	Resgate de epífitas florestais .....	208
9.2.3.5.4.4	Remoo e armazenamento de solo de decapeamento.....	210
9.2.3.5.4.5	Instalao do material resgatado em viveiro.....	210
9.2.3.5.4.6	Destinao das mudas produzidas.....	211
9.2.3.6	Avaliao e Monitoramento.....	212
9.2.3.7	Equipe Técnica .....	213
9.2.3.8	Cronograma .....	213
9.2.4	<i>Programa de Preservao e Controle de Incndios Florestais .....</i>	<i>216</i>
9.2.4.1	Introduo.....	216
9.2.4.2	Objetivo geral.....	220
9.2.4.2.1	Objetivos especficos .....	220
9.2.4.3	Requisitos Legais .....	220
9.2.4.4	Metodologia.....	221
9.2.4.4.1	Preveno do incndio.....	221
9.2.4.4.2	Combate ao incndio .....	221
9.2.4.4.2.1	Deteco dos Incndios .....	221
9.2.4.4.2.2	Comunicao .....	222
9.2.4.4.2.3	Mobilizao dos brigadistas.....	222
9.2.4.4.2.4	Deslocamento.....	222
9.2.4.4.2.5	Planejamento do combate.....	222
9.2.4.4.2.6	Brigada de combate a incndios florestais .....	222
9.2.4.4.2.7	Materiais de Combate a Incndio .....	224
9.2.4.5	Avaliao e Monitoramento.....	225

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

9.2.4.6	Equipe Técnica .....	226
9.2.4.6.1	Cronograma .....	226
9.2.5	<i>Programa de Monitoramento de Fauna</i> .....	226
9.2.5.1	Introdução .....	226
9.2.5.2	Objetivo geral .....	227
9.2.5.3	Objetivos específicos .....	227
9.2.5.4	Requisitos Legais .....	228
9.2.5.5	Metodologia .....	228
9.2.5.5.1	Herpetofauna .....	230
9.2.5.5.2	Avifauna .....	239
9.2.5.5.2.1	Introdução .....	239
9.2.5.5.2.2	Metodologia .....	241
9.2.5.5.3	Mastofauna .....	249
9.2.5.5.3.1	Pequenos mamíferos voadores “Quirópteros” .....	249
9.2.5.5.3.2	Pequenos Mamíferos Não Voadores .....	254
9.2.5.5.3.3	Mamíferos de Médio e Grande Porte .....	260
9.2.5.5.4	Monitoramento de Fauna Atropelada .....	266
9.2.5.6	Avaliação e Monitoramento .....	266
9.2.5.7	Análises dos Dados .....	267
9.2.5.7.1	Cálculos do esforço amostral, sucesso de captura e taxa de recaptura .....	267
9.2.5.7.2	Estimativa da riqueza e curva de acumulação de espécies .....	268
9.2.5.7.3	Frequência de ocorrência .....	269
9.2.5.7.4	Índices de diversidade e equitabilidade de espécies .....	269
9.2.5.7.5	Índice de associação de similaridade de Jaccard entre pontos de amostragem .....	270
9.2.6	<i>Equipe Técnica</i> .....	271
9.2.6.1	Equipe Técnica Herpetofauna .....	271
9.2.6.2	Equipe Técnica Avifauna .....	272
9.2.6.3	Equipe Técnica Mastofauna .....	272
9.2.6.3.1	Pequenos mamíferos voadores “Quirópteros” .....	272
9.2.6.3.2	Pequenos mamíferos não voadores .....	272
9.2.6.4	Mamíferos de Médio e Grande Porte .....	273
9.2.6.5	Cronograma Executivo .....	273
9.2.7	<i>Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna</i> .....	275
9.2.7.1	Introdução .....	275
9.2.7.2	Objetivos Geral .....	276
9.2.7.2.1	Objetivos Específico .....	276
9.2.7.3	Requisitos Legais .....	277
9.2.7.4	Metodologia .....	278

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

9.2.7.4.1	Fase Preliminar .....	279
9.2.7.4.1.1	Contatos com Instituições para o Recebimento de Eventuais Espécimes Resgatados. 279	
9.2.7.4.1.2	Definição da Equipe de Campo .....	280
9.2.7.4.1.3	Implantação da Base de Atendimento à Fauna .....	280
9.2.7.4.1.4	Clínica Especializada em Reabilitação de Animais Silvestres .....	281
9.2.7.4.1.5	Treinamento da Equipe.....	281
9.2.7.4.1.6	Programa do Curso de Capacitação .....	281
9.2.7.4.1.7	Levantamento Preliminar da Fauna Local.....	282
9.2.7.5	Afugentamento Prévio a Supressão de Vegetação. ....	282
9.2.7.6	Sistema de Comunicação .....	283
9.2.7.7	Detalhamento da Captura.....	283
9.2.7.7.1	Captura de Invertebrados .....	284
9.2.7.7.2	Captura de Abelhas.....	285
9.2.7.7.3	Captura de Anfíbios .....	286
9.2.7.7.4	Captura de Répteis.....	286
9.2.7.7.5	Captura de Aves .....	288
9.2.7.7.6	Captura de Mamíferos .....	290
9.2.7.8	Ordenação das Atividades.....	292
9.2.7.9	Protocolo Clínico .....	292
9.2.7.9.1	Medidas Higiênico-Sanitárias.....	292
9.2.7.9.2	Cuidados Neonatais .....	293
9.2.7.9.3	Métodos de Eutanásia .....	294
9.2.7.10	Localização das Áreas de Soltura Sugerida a Fauna. ....	298
9.2.7.10.1	Invertebrados e Abelhas .....	298
9.2.7.10.2	Anfíbios .....	299
9.2.7.10.3	Répteis, Aves e Mamíferos .....	299
9.2.7.11	Avaliação e Monitoramento.....	301
9.2.7.11.1	Equipe Técnica .....	301
9.2.7.12	Cronograma .....	302
9.3	PROGRAMAS DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	303
9.3.1	<i>Programa de Educação Ambiental .....</i>	<i>303</i>
9.3.2	<i>Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização de Fornecedores Locais. ....</i>	<i>304</i>
9.3.2.1	Introdução.....	304
9.3.2.2	Objetivo Geral .....	304
9.3.2.3	Objetivos específicos.....	305
9.3.2.4	Requisitos legais.....	305

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

9.3.2.5	Metodologia.....	305
9.3.2.5.1	Identificação do quadro técnico e perfil das vagas de trabalho previstas para a fase de implantação	306
9.3.2.5.2	Articulação com o poder público local, SINE sistema “S” e demais instituições que atuem na capacitação e qualificação de trabalhadores .....	306
9.3.2.5.3	Divulgação permanente das vagas de trabalho e atualização do Banco de Currículos....	307
9.3.2.5.4	Seleção e Recrutamento de trabalhadores locais e regionais .....	308
9.3.2.5.5	Aproveitamento de Trabalhadores da Fase de Implantação .....	309
9.3.2.5.6	Treinamentos periódicos para os trabalhadores contratados .....	310
9.3.2.6	Capacitação e qualificação de trabalhadores contratados com potencial identificado para promoção	311
9.3.2.7	Desmobilização de mão de obra .....	311
9.3.2.8	Contratação de Fornecedores Locais .....	313
9.3.2.9	Avaliação e Monitoramento.....	315
9.3.2.10	Cronograma .....	316
9.3.3	<i>Programa de Comunicação Socioambiental;</i> .....	317
9.3.3.1	Introdução.....	317
9.3.3.2	Objetivo geral.....	318
9.3.3.2.1	Objetivos específicos .....	318
9.3.3.3	Requisitos Legais .....	319
9.3.3.4	Metodologia.....	320
9.3.3.4.1	Comunicação Interna.....	321
9.3.3.4.1.1	Veículos de comunicação interna .....	321
9.3.3.4.1.2	Comunicação direta .....	321
9.3.3.4.2	Comunicação externa .....	321
9.3.3.4.2.1	Veículos de comunicação externa .....	321
9.3.3.4.2.2	Canal de dúvidas .....	322
9.3.3.4.2.3	Publicidade .....	322
9.3.3.4.2.4	Reuniões com comunidades .....	322
9.3.3.5	Avaliação e Monitoramento.....	325
9.3.3.6	Equipe Técnica .....	326
9.3.3.7	Cronograma .....	326
9.4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	328
9.4.1	<i>Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos. ....</i>	328
9.4.2	<i>Programa de Monitoramento Hídrico .....</i>	328
9.4.3	<i>Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar</i>	329

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

9.4.4	Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração.....	329
9.4.5	Programa de Controle de Efluentes.....	331
9.4.6	Programa de Monitoramento Geotécnico.....	332
9.4.7	Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.....	333
9.4.8	Programa de Monitoramento do Patrimônio Espeleológico .....	334
9.4.9	Programa de Supressão de Vegetação .....	335
9.4.10	Programa de Resgate da Flora .....	335
9.4.11	Programa de Preservação e Controle de Incêndios Florestais .....	336
9.4.12	Programa de Monitoramento de Fauna .....	337
9.4.13	Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna .....	348
9.4.14	Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização de Fornecedores Locais.....	349
9.4.15	Programa de Comunicação Socioambiental .....	349
<b>10.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>351</b>

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1:	Foto ilustrativa do sistema de retentores de sedimentos.....	57
Figura 2:	Localização dos eixos dos sistemas de drenagem interna da PDE 09. ....	60
Figura 3:	Seção Típica Dreno 1 da PDE 09. ....	61
Figura 4:	Seção Típica Dreno 2 da PDE 09. ....	62
Figura 5:	Seção Típica Dreno 3 da PDE 09 .....	62
Figura 6:	Localização dos eixos dos sistemas de drenagem interna da PDE 10. ....	63
Figura 7:	Seção Típica dos Drenos 1 e 2 da PDE 10. ....	64
Figura 8:	Localização dos eixos dos sistemas de drenagem interna da PDE 11. ....	65
Figura 9:	Seção Típica Dreno 1 da PDE 11. ....	66
Figura 10:	Seção Típica Dreno 2 da PDE 11. ....	67
Figura 11:	Zonas características dos reservatórios de estruturas de contenção de sedimentos. ....	69
Figura 12:	Diagramação da linha de dreno do Platô Industrial da Mina do Andrade .....	73
Figura 13:	Utilização de correias transportadoras usadas para confecção de drenagem.....	83
Figura 14:	Caracterização de umas das bacias de sedimentação presente no empreendimento. ....	83
Figura 15:	Modelo de projeção sismográfica em função da distância escalonada. ....	133
Figura 16:	Modelo de medidor de nível e água. Fonte: Coffey, 2016 .....	149
Figura 17:	Modelo de Marco superficial. Fonte: Fonseca, 2003 .....	150

		<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>
<b>PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA</b>		

Figura 18: Localização da área de estocagem do material lenhoso .....	196
Figura 19: Triângulo do Fogo .....	217
Figura 20: Caracterização dos tipos de incêndios .....	220
Figura 21: Modelo esquemático das armadilhas de interceptação e queda. Nota-se que os baldes estão enterrados no solo. ....	233
Figura 22: Representação da área de atuação do infravermelho. ....	261
Figura 23: Representação do método adequado de instalação das armadilhas fotográficas .....	262
Figura 24: Foto ilustrativa da Base móvel com equipamentos e insumos veterinários. ....	281
Figura 25: Os três métodos tradicionais para a captura de serpentes (gancho herpetológico, laço de Lutz e pinção) e exemplo de caixa de contenção.....	287
Figura 26: Caixa para contenção e transporte de répteis. ....	287
Figura 27: Foto Ilustrativa de Contenção de ave de pequeno porte. ....	289
Figura 28: Aves mantidas em sacos de pano, técnica diminui significativamente o estresse dos animais e evita traumas por movimentos bruscos durante o transporte. ....	290

## LISTA DE TABELA

Tabela 1: Atividades do Licenciamento .....	22
Tabela 2: Síntese da Matriz de Impacto Utilizada. ....	31
Tabela 3: Matriz de Impacto – Fase de Instalação e Operação .....	33
Tabela 4: Matriz de Impacto – Fase de Desativação .....	43
Tabela 5: Resumo do dimensionamento calculado do sistema de drenagem interna. ....	60
Tabela 6: Resumo do dimensionamento adotado para o sistema de drenagem interna. Apenas núcleo drenante.....	61
Tabela 7: Cota previstas para início de final dos sistemas de drenagem interna.....	61
Tabela 8: Resumo do dimensionamento calculado do sistema de drenagem interna. ....	63
Tabela 9: Resumo do dimensionamento adotado para o sistema de drenagem interna da PDE 10 (apenas núcleo drenante). ....	63
Tabela 10: Cota previstas para início de final dos sistemas de drenagem interna. ....	64
Tabela 11: Resumo do dimensionamento calculado do sistema de drenagem interna. ....	65
Tabela 12: Resumo do dimensionamento adotado para o sistema de drenagem interna. Apenas núcleo drenante.....	66
Tabela 13: Cota previstas para início de final dos sistemas de drenagem interna. ....	66
Tabela 14: Bacia de contribuição, uso e ocupação do solo e aporte anual de sedimentos. ....	70
Tabela 15: Vazões de TR 2 anos e Duração 24 horas. ....	70

		<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>
<b>PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA</b>		

Tabela 16: Volumes característicos dos reservatórios. ....	70
Tabela 17: Dimensões dos vertedores propostos para os Sumps .....	71
Tabela 18: Bacia de contribuição, uso e ocupação do solo e aporte anual de sedimentos. ....	71
Tabela 19: Vazões de TR 2 anos e Duração 24 horas. ....	71
Tabela 20: Volumes característicos dos reservatórios. ....	72
Tabela 21: Dimensões dos vertedores propostos para os Sumps .....	72
Tabela 22: Dimensionamento hidráulico dos Canais periféricos– Trecho Plano. ....	75
Tabela 23: Dimensionamento hidráulico dos Canais periféricos – Trecho em degraus.....	75
Tabela 24: Cota previstas para início de final dos sistemas de drenagem interna. Síntese do dimensionamento hidráulico das canaletas de berma. ....	75
Tabela 25: Cronograma executivo do Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos.....	76
Tabela 26: Caracterização dos pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais da Mina do Andrade.....	86
Tabela 27: Parâmetros monitorados nas águas superficiais .....	90
Tabela 28: Cronograma do Programa de Monitoramento das Águas Superficiais .....	92
Tabela 29: Pontos de amostragem de qualidade das águas subterrâneas .....	95
Tabela 30: Cronograma do Programa de Monitoramento de Águas Subterrâneas.....	98
Tabela 31: Rede de Monitoramento de Medidor de Vazão .....	101
Tabela 32: Cronograma do Programa de Gestão Hidrológica .....	105
Tabela 33: Padrões Legais da Qualidade do Ar. ....	108
Tabela 34: Caracterização do Ponto de Amostragem P-01 – BJE.....	112
Tabela 35: Caracterização do Ponto de Amostragem P-02 – EVS. ....	112
Tabela 36: Cronograma anual .....	114
Tabela 37: Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB, de acordo com a NBR 10151:2019 Errata:2020. ....	118
Tabela 38: Localização do ponto de amostragem P-01.....	121
Tabela 39: Localização do ponto de amostragem P-02.....	121
Tabela 40: Limite de velocidade de Vibração de partículas .....	124
Tabela 41: Localização do ponto de amostragem P-01.....	127
Tabela 42: Localização do ponto de amostragem P-02.....	128
Tabela 43: Localização do ponto de amostragem P-03.....	129
Tabela 44: Cronograma do Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração da Mina do Andrade....	136
Tabela 45: Parâmetros de análise da qualidade dos efluentes .....	141

		<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>
<b>PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA</b>		

Tabela 46: Cronograma do Programa de Controle de Efluentes da Mina do Andrade .....	144
Tabela 47: Periodicidade de leitura dos Instrumentos.....	148
Tabela 48: Cronograma do Programa de Monitoramento Geotécnico das Pilhas de Rejeito/estéril - minério de ferro.....	152
Tabela 49: Cronograma de Plantio .....	172
Tabela 50: Estimativa do quantitativo de indivíduos da espécie <i>Handroanthus ochraceus</i> presentes na área total dos remanescentes nativos. ....	186
Tabela 51: Quantitativo de indivíduos imunes ao corte no Estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº 20.308/2012 presentes na área passível de intervenção. ....	187
Tabela 52: Estimativa do quantitativo de indivíduos das espécies <i>Dalbergia nigra</i> , <i>Melanoxylon braúna</i> , <i>Cariani legalis</i> e <i>Apuleia leiocarpa</i> presentes na área total do remanescente de F.E.S., objeto de Inventário por Amostragem.....	188
Tabela 53: Quantitativo de indivíduos ameaçados de extinção de acordo com a PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022, catalogados na área passível de intervenção. Onde: N = número total de indivíduos, VU = Vulnerável.....	189
Tabela 54: Compensação dos indivíduos ameaçadas de extinção de acordo com da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022, encontrados na área passível de intervenção.....	190
Tabela 55:- Cronograma Programa de Supressão de Vegetação .....	200
Tabela 56: Cronograma de execução do Programa de Resgate da Flora .....	214
Tabela 57: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem referente aos Anfíbios. ....	234
Tabela 58: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem referente aos Répteis. ....	235
Tabela 59: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem (Pitfall). ....	235
Tabela 60: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem da Avifauna.....	245
Tabela 61: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Rede de Neblina .....	246
Tabela 62: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Rede de Neblina .....	252
Tabela 63: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Pitfall e Armadilhas de Contenção. ....	256
Tabela 64: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Busca Ativa. ....	263
Tabela 65: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Armadilha Fotográfica.....	263
Tabela 66: Equipe técnica da Herpetofauna .....	271
Tabela 67: Equipe técnica da Avifauna.....	272
Tabela 68: Equipe técnica da Mastofauna .....	273
Tabela 69: Cronograma do Programa de Monitoramento da Herpetofauna. ....	274
Tabela 70: Cronograma do Programa de Monitoramento da Avifauna.....	274
Tabela 71: Cronograma do Programa de Monitoramento da Mastofauna.....	274



		<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>
<b>PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA</b>		

Tabela 72: Equipe Técnica do Afugentamento e Resgate .....	302
Tabela 73: Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna .....	302
Tabela 74: Cronograma de execução do Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização Fornecedores Locais .....	316
Tabela 75: Cronograma do Programa de Comunicação Social.....	326

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Localização da Área de Estudo .....	25
Mapa 2: Pontos de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais .....	89
Mapa 3: Pontos de Monitoramento das Águas Subterrâneas .....	96
Mapa 4: Pontos da Rede de Medidor de Vazão .....	102
Mapa 5: Pontos da Rede Fluviométrica.....	103
Mapa 6: Localização das Estações de Monitoramento de Qualidade do Ar. ....	113
Mapa 7: Pontos de Monitoramento de Ruído.....	122
Mapa 8: Pontos de Monitoramento de Vibração.....	130
Mapa 9: Pontos de Busca Ativa dos Anfíbios .....	236
Mapa 10: Pontos de Busca Ativa dos Répteis.....	237
Mapa 11: Pontos de Pitfalls da Herpetofauna .....	238
Mapa 12: Pontos de Amostragem da Avifauna .....	247
Mapa 13: Pontos de Rede de Neblina da Avifauna .....	248
Mapa 14: Pontos de Rede de Neblina dos Quirópteros .....	253
Mapa 15: Pontos do Pitfalls dos Mamíferos.....	258
Mapa 16: Pontos de Armadilhas de Contenção .....	259
Mapa 17: Pontos de Busca Ativa dos Mamíferos.....	264
Mapa 18: Pontos de Armadilha Fotográfica dos Mamíferos.....	265
Mapa 19: Localização das Áreas de Soltura.....	300

		RELATÓRIO TÉCNICO
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA		

## 1. APRESENTAÇÃO

O **Plano de Controle Ambiental**, doravante denominado de PCA, refere-se a um Plano ou conjunto de procedimentos aos quais são propostas todas as diretrizes a serem adotadas e/ou revisadas com o objetivo de eliminar, mitigar e/ou compensar todos os impactos diretos e indiretos inerentes à instalação, operação de um determinado empreendimento.

O presente PCA refere-se às diretrizes a serem adotadas pelo empreendimento ArcelorMittal - Mina do Andrade, localizada nos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira/MG, objetivando a Licença Ambiental para ampliação de suas atividades junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).

Este plano foi elaborado pela empresa de consultoria e projetos Fonntes Geotécnica LTDA. levando-se em consideração as atividades relativas à ampliação do empreendimento a operação bem como as respectivas medidas de controle ambiental do empreendimento e todas suas características no que tange os aspectos físicos, sociais, econômicos e técnicos de forma isolada e suas diversas interações. O diagnóstico completo e detalhado segue nos próximos itens.

Ressalta-se que foram delineadas medidas de mitigação, compensação e reparação para os aspectos negativos e medidas de potencialização para aqueles considerados como positivos.

		<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA		

## 2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

### 2.1 Identificação do Empreendedor

<b>Razão Social</b>	ArcelorMittal Brasil S.A.
<b>CNPJ</b>	17.469.701/0086-66
<b>Endereço</b>	Mina do Andrade   Rua do Andrade, s/nº CEP - 35.938-000 – Bela Vista de Minas - MG - Brasil
<b>Telefone</b>	+55 31 3808 1149   +55 31 9 8208-1931
<b>Responsável Legal</b>	Alberto Luiz Bernardo Marcos Geraldo de Simoni

### 2.2 Identificação do Empreendimento

<b>Razão Social</b>	ArcelorMittal Brasil S.A.			
<b>CNPJ</b>	17.469.701/0086-66			
<b>Endereço</b>	Mina do Andrade   Rua do Andrade, s/nº CEP - 35.938-000 – Bela Vista de Minas - MG - Brasil CEP - 35.938-000 – Bela Vista de Minas - MG - Brasil			
<b>Bacia hidrográfica:</b>	Rio Doce			
<b>Sub-bacia hidrográfica:</b>	Rio Piracicaba			
<b>Localização geográfica</b> Fuso 23K Datum: WGS 84	<b>Latitude:</b>	19°47'42.75"S	<b>Longitude:</b>	43°9'33.29"W

### 2.3 Identificação da Empresa Responsável pela Elaboração do PCA

<b>Razão Social</b>	Fonntes Geotécnica Ltda
<b>CNPJ</b>	14.616.875/0001-27
<b>Endereço</b>	Avenida Otacílio Negrão de Lima, 2837 – São Luiz – Belo Horizonte MG – CEP – 31365-450

**Responsável Legal e contato**

Michel Fontes

[michel@fonntesgeotecnica.com](mailto:michel@fonntesgeotecnica.com)

Telefone/fax: (31) 3582-9185 | 3582-9186

## 2.4 Equipe Técnica

Coordenação		
Técnicos	Formação/Registro Profissional	Responsabilidade No Projeto
Michel Moreira Morandini Fontes	Engenheiro Civil CREA n° 90446D	Coordenação Geral do Projeto
Jean Patrick Rodrigues	Biólogo CRBIO N° 70658-04/D	Coordenação de Meio Físico e Biótico
Cristiane Ribeiro de Oliveira	Administradora CRA n°	Coordenação de Meio Socioeconômico
Gustavo Valadares Fonseca Drumond	Biólogo CRBIO N° 80751-04/D	Líder e Gestor do Projeto
Equipe do Meio Físico		
Ana Paula Viana Ferreira	Eng. Ambiental CREA – 199041/D	Programa de Monitoramento Hídrico
Carla Daniela Chagas	Eng. Ambiental e Sanitarista. Eng. Civil CREA/MG -188990/D	Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos; Programa de Monitoramento Hídrico
Jean Patrick Rodrigues	Biólogo CRBIO N° 70658-04/D	Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos
Julia Araújo Silva	Engenheira Ambiental CREA – 245357/D	Programa de Controle de Efluentes
Thatiane Carolina Aquino Santos	Engenheira Ambiental CREA – 252755/D	Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar; Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração;
Vinícius Sena	Geólogo CREA - MG 224.390/D	Programa de Monitoramento do Patrimônio Espeleológico
Equipe do Meio Biótico		
Bruno Vitor Siqueira	Biólogo CRBIO N° 123.866/04-D	Programa de Supressão de Vegetação, Programa de Resgate da Flora; Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna
Fernando Rodrigues Gonçalves	Biólogo CRBIO N° 112669/04-D	Programa de Resgate da Flora, Programa de Monitoramento de Fauna
Flavio Rodrigues Gonçalves	Biólogo CRBIO N° 076068/04-D-01-Rs	Programa de Resgate da Flora; Programa de Monitoramento de Fauna
Gustavo Valadares Fonseca	Biólogo	Programa de Monitoramento; de

**PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA**

<b>Coordenação</b>		
<b>Técnicos</b>	<b>Formação/Registro Profissional</b>	<b>Responsabilidade No Projeto</b>
Drumond	CRBIO Nº 80751-04/D	Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna
Jean Patrick Rodrigues	Biólogo CRBIO Nº 70658-04/D	Programas de Compensação Ambiental, Programa de Compensação Ambiental; Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna
Marcelo Silva Oliveira	Biólogo CRBIO Nº 57591-04/D	Programa de Resgate da Flora; Programa de Preservação e Controle de Incêndios Florestais; Programa de Monitoramento de Fauna
Paulo Antônio Carvalho	Biólogo – CRBIO 123866-04/D	Programa de Resgate da Flora; Programa de Monitoramento de Fauna; Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna
<b>Equipe do Meio Socioeconômico</b>		
Andréia Aparecida de Sousa	Administradora	Programa de Comunicação Socioambiental; Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização de Fornecedores Locais
Cristiane Ribeiro de Oliveira	Assistente Social	Programa de Comunicação Socioambiental; Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização de Fornecedores Locais
<b>Documentos sob responsabilidade da ArcelorMittal Mina do Andrade</b>		
ArcelorMittal Mina do Andrade	Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR	
	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRSS	
	Plano de Ação de Emergência - PAE	
Socioambiental Projetos Ltda (Responsável Técnica Inês de Oliveira Noronha)	Programa de Educação Ambiental	

		<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>
<b>PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA</b>		

### 3. INTRODUÇÃO

O Plano de Controle Ambiental – PCA, tem como finalidade compor os documentos necessários para instruir o requerimento de licenciamento ambiental para ampliação do empreendimento ArcelorMittal Mina do Andrade, localizado nos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira, estado de Minas Gerais. A apresentação do PCA, por meio do processo de licenciamento ambiental, se aplica em razão do estabelecido pelo parágrafo 1º do artigo 17 da Deliberação Normativa do COPAM nº 217/2017.

O empreendimento é titular do Manifesto de Mina nº 52/1935, correspondente ao processo DNPM nº 2.308/1935, cuja área é abrangida por uma poligonal com 68 vértices, perfazendo um total de 2.421,55 ha. Esta poligonal tem seu Ponto de Amarração – PA no Pegão SW da ponte sobre o Rio Santa Bárbara na extinta ferrovia RFFSA – Rede Ferroviária Federal SA.

Dentro do direito minerário está presente o complexo da Mina do Andrade que compreende instalações industriais, áreas de apoio operacional e administrativo, pátio de carregamento, cava, áreas de pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro – minério de ferro PDE 1, PDE 3, PDE 5, PDE 6, PDE 8 (instaladas), e as futuras pilhas (PDE 9, PDE 10, PDE 11).

Visando a ampliação da Mina do Andrade, a ArcelorMittal apresenta os estudos que tem como objetivo instruir o licenciamento ambiental, cujas características e a modalidade da Licença LAC-1 (LP+LI+LO) englobam as seguintes atividades listadas na Tabela 1.

**Tabela 1: Atividades do Licenciamento**

Atividade (código)	Descrição	Quantidade	Unidade de medida	Parâmetro	Porte	Potencial Poluidor	Classe
A-02-03-8	Lavra a céu aberto - Minério de ferro	2.000.000	t/ano	Produção Bruta	Grande	Médio	4
A-05-01-0	Unidade de Tratamento de Minerais com tratamento a seco	2.000.000	ton/ano	Capacidade instalada	Grande	Médio	4
A-05-02-0	Unidade de Tratamento de Minerais com tratamento a úmido	1.500.000	ton/ano	Capacidade instalada	Médio	Grande	5
A-05-04-7	Pilhas de rejeito/estéril - Minério de Ferro	154,05733	ha	Área útil	Grande	Médio	4
A-05-08-4	Reaproveitamento de bens minerais metálicos dispostos em pilha de estéril ou rejeito;	3.000.000	t/ano	Material de Reaproveitamento	Médio	Médio	3
E-01-14-7	Terminal de Minério	18	ha	Área útil	Pequeno	Grande	4
E-03-06-9	Estação de tratamento de esgoto sanitário	10	l/s	Vazão	Pequeno	Médio	2
F-01-01-6	Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de sucata metálica, papel, papelão, plásticos ou vidro para reciclagem, contaminados com óleos, graxas ou produtos químicos, exceto agrotóxicos	0,02	ha	Área útil	Médio	Médio	3

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Atividade (código)	Descrição	Quantidade	Unidade de medida	Parâmetro	Porte	Potencial Poluidor	Classe
F-01-01-7	Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de embalagens plásticas usadas de óleos lubrificantes com ou sem sistema de picotagem ou outro processo de cominuição, e/ou filtros de óleo lubrificante	0,02	ha	Área útil	Médio	Médio	3
F-01-09-1	Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, vapor de mercúrio, outros vapores metálicos, de luz mista e lâmpadas especiais que contenham mercúrio	2.500	Unidades	Número de peças armazenadas	Pequeno	Pequeno	1
F-01-09-2	Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de pilhas e baterias; ou baterias automotivas	0,02	ha	Área útil	Pequeno	Médio	2
F-06-01-7	Postos revendedores, postos ou pontos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas, postos flutuantes de combustíveis e postos revendedores de combustíveis de aviação	90	m3	Capacidade de armazenamento	Pequeno	Médio	2



		<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>
<b>PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA</b>		

De acordo com o critério de enquadramento de atividades estabelecido pela Deliberação Normativa COPAM nº 217 de 2017 o empreendimento é classificado como classe 5 em função do grande porte e do médio potencial poluidor/degradador do enquadramento da atividade de maior classe conforme apresentado na Tabela 1.

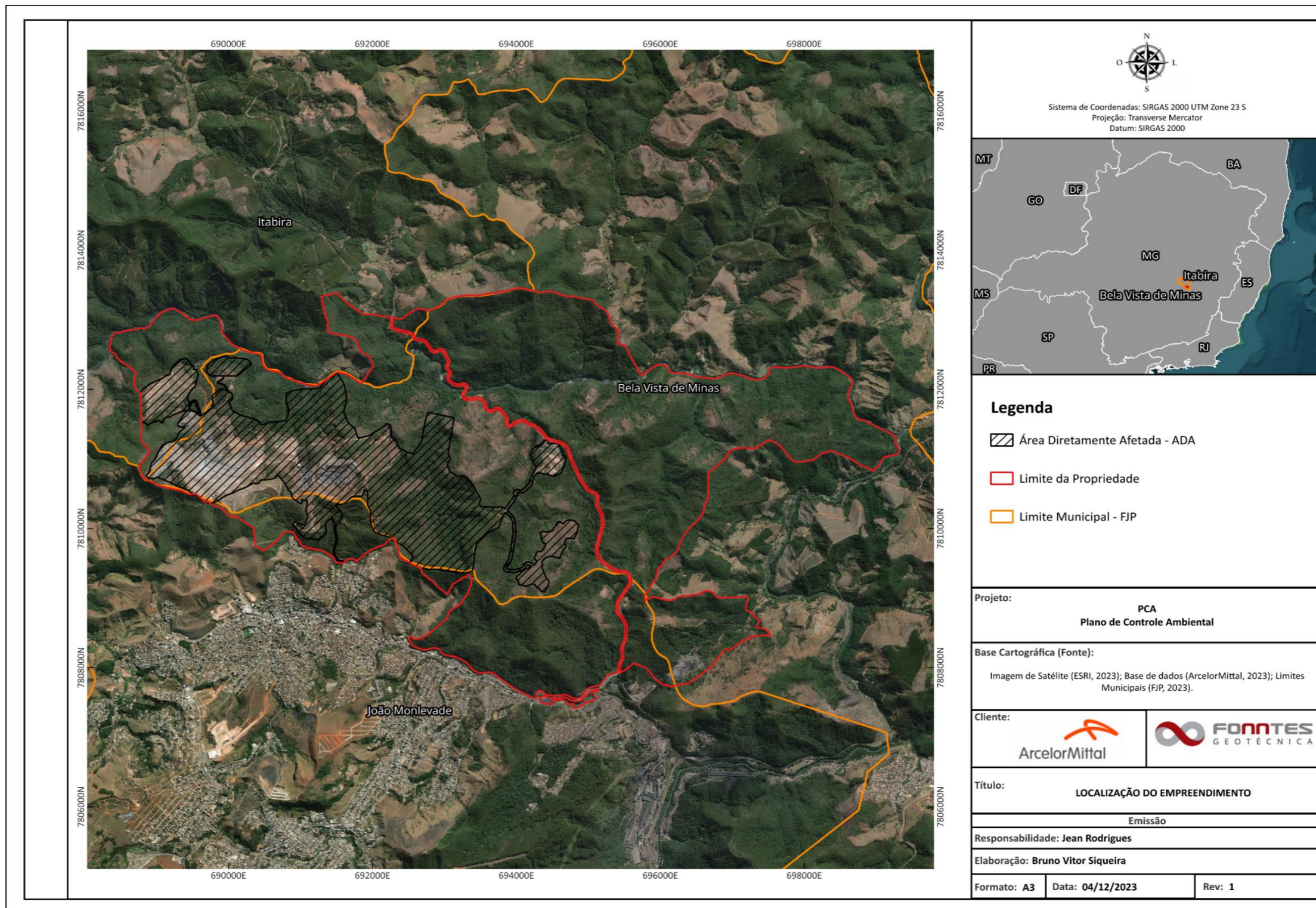
#### **4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E VIAS DE ACESSO**

A Mina do Andrade se localiza na região de quadrilátero ferrífero, conhecida pelas vastas reservas de minério de ferro, localizada nos municípios de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira, no estado de Minas Gerais.

O acesso principal é feito pela rodovia BR-381 a partir de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais, que dista cerca de 115 quilômetros do empreendimento. Do centro da cidade de João Monlevade até o empreendimento percorre-se 4 quilômetros de acessos em sua maioria asfaltados.

O Mapa 1 representa, a localização e deslocamento necessários para o empreendimento. O acesso à portaria da mina é feito através das avenidas Alberto Lima, Castelo Branco e Wilson Alvarenga, a partir do centro de João Monlevade, seguindo em direção ao bairro José Elói.

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA



Mapa 1: Localização da Área de Estudo

		RELATÓRIO TÉCNICO
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA		

## 5. DESCRIÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

Considerou como base para a avaliação de impactos potenciais o zoneamento ambiental, o que permitiu uma sistematização das informações. Tendo em vista estas questões, optou-se pela utilização do método descritivo para a avaliação de impactos.

Este método permite uma maior compreensão e diferenciação dos impactos e corresponde à opção mais indicada para o caso, em que serão descritos impactos já ocorridos, que estão ocorrendo e que potencialmente poderão ocorrer.

A execução de intervenções sobre uma área qualquer será marcada de modificações sobre elas. A implantação e operação de um empreendimento acarretará impactos positivos e negativos sobre os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos na região onde irá se materializar. A magnitude dos impactos dependerá do grau das intervenções, pertinentes à fase de instalação e operação do empreendimento e das características da área onde este está inserido. Para avaliação, previsão e magnitude dos impactos advindos do empreendimento foram executadas reuniões entre os profissionais integrantes da equipe de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

As avaliações levaram em consideração a situação atual da área onde já se localiza o empreendimento, e as características obtidas no diagnóstico ambiental. Os impactos classificados, tipificados e qualificados adiante, seguiram a metodologia descrita abaixo e serviu como referência da equipe multidisciplinar de avaliação. A partir dos estudos e das conclusões obtidas foi possível estabelecer as medidas mitigadoras e compensatórias que deverão ser adotadas para minimizar os impactos negativos e medidas de potencialização para aqueles considerados como positivos.

		RELATÓRIO TÉCNICO
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA		

É importante ressaltar que a Mina do Andrade se encontra em operação desde a década de 40, e que parte das estruturas inseridas na área diretamente afetada são consolidadas e já foram objeto de outros licenciamentos. Cabe destacar também que planos de mitigação e controle de impacto já foram implementados e vem sendo desenvolvidos, assim como os monitoramentos de qualidade ambiental ao longo dos anos de operação.

Outro fato preponderante é que a área diretamente afetada referente a ampliação da Mina do Andrade, objeto do presente estudo, está sendo, em maior parte projetada em áreas já antropizadas, e áreas de reflorestamento de eucalipto.

### **5.1 Metodologia de Identificação de Aspectos e Impactos**

O impacto ambiental, segundo Sánchez (2008) é uma alteração do meio ambiente provocada por uma ação humana, podendo esta alteração ser benéfica ou adversa. Assim, todo projeto produz efeitos positivos e negativos ao ambiente em que se insere.

Para análise de viabilidade ambiental de um determinado empreendimento é necessário que se faça uma avaliação dos impactos decorrentes de sua implantação e operação na preposição do projeto, ainda em sua fase prévia.

A avaliação de impactos ambientais é uma atividade que visa identificar, prever, interpretar e informar acerca dos impactos de uma ação sobre a saúde e o bem-estar humano, inclusive a saúde dos ecossistemas dos quais depende a sobrevivência do homem (Munn, 1975 apud Pereira *et al.*, 2014).

A análise dos impactos ambientais é uma atividade inerente ao projeto, bem como obrigatória conforme determinado pela Resolução CONAMA nº. 01/1986, em seu artigo 6º:

		RELATÓRIO TÉCNICO
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA		

*“Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais”.*

A avaliação dos impactos ambientais pode ser realizada por duas abordagens distintas, a qualitativa e a quantitativa (Pereira et al. 2014). A abordagem qualitativa trata-se da análise qualitativa dos prováveis impactos decorrentes das atividades do empreendimento, sem atribuição de valores a cada um deles, podendo a interação ser feita associando-se somente ao critério de valor positivo ou negativo de cada um deles (Silva, 1994).

Já na abordagem quantitativa cada impacto recebe um valor ou peso e, no final da avaliação é possível, com base nos valores fornecidos por operações matemáticas, analisar a viabilidade do empreendimento (Pereira et al. 2014).

Nenhum método de avaliação é aplicado de forma isolada e durante a análise ambiental (diagnóstico ambiental) é possível já inferir alguns impactos a serem causados pela sua implantação e operação, como por exemplo através de uma pesquisa no Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais (ZEE MG), que nada mais é que um *overlay mapping* ou método de sobreposição de mapas, no qual vários elementos são mapeados e sobrepostos, permitindo uma avaliação preliminar da área onde se pretende inserir o empreendimento.

		<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA		

Atualmente a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) disponibilizou a ferramenta Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) sendo possível analisar também os fatores locais do empreendimento, diagnosticando melhor os impactos.

O método de avaliação de impactos ambientais selecionado para este trabalho foi a Matriz de Impactos, que consiste na identificação dos aspectos e possíveis impactos, suas áreas e formas de abrangência, para que sejam propostas medidas mitigadoras (evitando a conversão dos aspectos em impactos) e ou corretivas de acordo com a reversibilidade e magnitude dos impactos propriamente ditos.

Como o método escolhido foi qualitativo, cada impacto foi classificado conforme sua categoria (positivo ou negativo), ordem (direto ou indireto), abrangência (local, regional ou estratégico), duração (temporário, permanente ou cíclico), reversibilidade (reversível, irreversível), magnitude (baixa, média e alta), temporalidade (imediate/curto, médio, longo), importância do impacto (pequena, média e grande) e sensibilidade do impacto (baixa, média e alta) conforme proposto por SILVA (1994).

Cada uma destas interações foi avaliada, considerando os impactos resultantes quanto à sua categoria, ordem ou forma de incidência, área de abrangência, duração, grau de reversibilidade, prazo para manifestação ou temporalidade e magnitude.

Neste sentido, foram descritas a seguir as principais ações / atividades previstas no projeto proposto para o empreendimento, as quais estão reunidas nas diferentes fases, ou seja, implantação, operação e desativação.

		RELATÓRIO TÉCNICO
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA		

## 6. CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

A partir de análises particulares de integrantes de uma equipe multidisciplinar, discussões foram realizadas em função do estabelecimento de uma metodologia própria de avaliação de impactos (Matriz de Impactos).

Cada possível impacto foi avaliado de forma isolada. Foram levantados todos os aspectos positivos e negativos, a relação causa/efeito e seus raios de abrangência e o nível de comprometimento ocasionado por essa relação. Essa Metodologia de avaliação de aspectos e impactos ambientais baseia-se em diferentes modelos propostos, com adaptações pertinentes, considerando as particularidades do empreendimento e todas suas fases, seguindo os conceitos apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Síntese da Matriz de Impacto Utilizada.

CLASSIFICAÇÃO, TIPIIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS			
Classificação	Tipificação	Identificação	Qualificação
Categoria do Impacto	Positivo	(P)	Quando uma ação resulta numa melhoria da condição atual de um fator ou parâmetro ambiental.
	Negativo	(N)	Quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental
Ordem	Direto	(D)	Resulta de uma simples relação de causa e efeito.
	Indireto	(I)	Quando é uma relação secundária em relação a ação ou quando é parte de uma cadeia de reações.
Abrangência	Local	(L)	Quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na área diretamente afetada pelo empreendimento ou na área de influência direta.
	Regional	(R)	Quando os impactos e efeitos ocorrem ou se manifestam na área além das citadas.
	Estratégico	(E)	Quando o impacto, ou seus efeitos, se manifestam em áreas estratégicas atingindo componentes ambientais de importância coletiva, nacional ou mesmo internacional.
Duração	Temporário	(T)	Quando o impacto cessa seus efeitos em horizonte de tempo passível de determinação.
	Permanente	(P)	Quando os impactos apresentam seus efeitos estendendo-se além de um horizonte temporal definido ou conhecido.
	Cíclico	(C)	Quando o efeito se faz sentir em determinados ciclos, que podem ou não ser constantes ao longo do tempo.
Reversibilidade	Reversível	(R)	Quando é possível reverter à tendência do impacto ou os efeitos, levando-se em consideração a aplicação de medidas para sua reparação (no caso de impacto negativo) ou com a suspensão da atividade geradora do impacto.
	Irreversível	(I)	Quando mesmo com a suspensão da atividade geradora do impacto não é possível reverter a sua tendência dentro de um prazo previsível.
Magnitude	Baixa	(B)	A variação dos indicadores for inexpressiva, inalterado o fator
	Média	(M)	A variação dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.
	Alta	(A)	Indica que houve descaracterização do fator ambiental considerado
	Variável	(V)	O impacto não se manifesta com magnitude constante, variando de fraco ou médio à forte, ou vice-versa
Temporalidade	Imediato/Curto	(I)	A ação surte efeitos no instante em que ocorre ou em curto prazo de tempo.
	Médio	(M)	Decorre um certo período para a ação gerar efeitos
	Longo	(L)	A relação ação/ impacto acontece de maneira gradativa e requer longo período para se configurarem.
Importância do Impacto	Grande	(G)	Impacto com alta sensibilidade + alta magnitude ou, média sensibilidade + alta magnitude, e ou média sensibilidade + média magnitude.
	Média	(M)	Impacto com baixa sensibilidade + alta magnitude ou, média sensibilidade + média magnitude, e ou baixa sensibilidade + alta magnitude.
	Pequena	(P)	Impacto com baixa sensibilidade + média magnitude ou, média magnitude + baixa sensibilidade, e ou baixa sensibilidade + baixa magnitude.
Sensibilidade do Impacto	Baixa	(B)	Componente/fator ambiental caracterizado por: Baixa relevância ambiental, associada ao seu atual estado de conservação e/ou ausência de áreas de refúgio, reprodução e alimentação; elevada resiliência, quando tratar-se de um fator do meio natural; de pouco uso pelo homem ou de usos não consolidados; elevada resistência, quando tratar-se de um fator socioeconômico; e/ou de baixa relevância econômica ou social regional, observando os indicadores do fator ou componente ambiental em questão.
	Média	(M)	Componente/fator ambiental caracterizado por: Moderada relevância ambiental, associada ao seu atual estado de conservação e/ou presença potencial de áreas de refúgio, reprodução e alimentação; Moderada resiliência, quando tratar-se de um fator do meio natural; De moderado uso pelo homem ou de usos moderadamente consolidados; Moderada resistência, quando tratar-se de um fator socioeconômico; e/ou de moderada relevância econômica ou social regional, os indicadores do fator ou componente ambiental em questão.
	Alta	(A)	Componente/fator ambiental caracterizado por: Grande relevância ambiental, associada ao seu atual estado de conservação e/ou presença de áreas de refúgio, reprodução e alimentação; Baixa resiliência, quando tratar-se de um fator do meio natural; de intenso uso pelo homem ou de usos bem consolidados; Baixa resistência, quando tratar-se de um fator socioeconômico; e/ou de elevada relevância econômica ou social regional, os indicadores do fator ou componente ambiental em questão.



		RELATÓRIO TÉCNICO
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA		

## 7. CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para a avaliação dos impactos ambientais relacionados as atividades da Mina do Andrade foram consideradas os sistemas de controle já existentes e aqueles previstos para o projeto, destinados ao controle da geração do aspecto ambiental na fonte que irão mitigar, minimizar ou compensar os impactos ambientais. Em seguida, foi realizada a avaliação individualizada de cada impacto em cada etapa da operação e novas instalações do empreendimento (descritos no capítulo Avaliação de Impactos Ambientais do EIA), bem como a análise das interações entre os impactos de um mesmo meio ou entre meios distintos.

A seguir estão avaliados, os principais impactos ambientais, negativos e positivos, que irão decorrer das fases de implantação, operação (Tabela 3) e desativação (Tabela 4) do Projeto de licenciamento da Mina do Andrade.

Tabela 3: Matriz de Impacto – Fase de Instalação e Operação

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos										Ação Proposta
			Implantação, Operação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação	
<b>MEIO FÍSICO</b>														
Solo /Relevo	Contaminação do Solo	Remoção de substrato do solo; Geração de áreas com solo exposto; Geração de sedimentos; Geração de áreas com vegetação suprimida; Geração de solo compacto;	Instalação e Operação	N	D/I	L	P/T	R/I	M	I	M	M	Programa de Gerenciamento e Monitoramento de Resíduos Sólidos; Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR; Plano de Ação de Emergência-PAE; Programa de Controle de Efluentes; Programa de monitoramento de Processos Erosivos e carreamento de Sedimentos.	
	Aumento da ocorrência de processos erosivos e/ou intensificação dos já existentes.	Geração de interferência física ao escoamento superficial, Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos;	Instalação e Operação	N	D	L	P	R	M	I	G	A	Programa de monitoramento de Processos Erosivos e carreamento de Sedimentos.	
	Alteração dos níveis de vibração no solo ou rocha	Vazamento de combustíveis, óleos e graxas.	Instalação e Operação	N	D	L/R	T/P	R/I	M	I	M	B	Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração; Programa de Monitoramento Geotécnico.	
	Alteração no relevo do terreno		Instalação	N	D	L	P	I	B	I	P	M	Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD; Programa de	

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos										Ação Proposta	
			Implantação, Operação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação		
															Monitoramento Geotécnico.
Atmosfera	Alteração da Qualidade do ar pela emissão de material particulado e de gases de combustão/veículos	Geração de Poluentes atmosféricos (material particulado e gases de combustão); Geração e intensificação do tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso interno da mina; Geração de material estéril (pilha); desmonte de rocha.	Instalação e Operação	N	D	L	P	R	M			M	M	M	Programa de Monitoramento do Qualidade Ar; Programa de Controle de Emissões Atmosféricas.
	Instalação e Operação		I												Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração; Programa de Comunicação Social.
Recursos Hídricos Superficiais	Interferência sobre o leito de cursos d'água ou nascentes	Remoção de substrato rochoso; Geração de áreas com solo exposto; Geração de sedimentos; Geração de áreas com vegetação	Instalação e Operação	N	D	L	P	I	A		I	G	A	Programa de Monitoramento Hídrico; Programa de monitoramento de Processos Erosivos e carreamento de Sedimentos; Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.	

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos									Ação Proposta
			Implantação, Operação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação
	Assoreamento dos cursos d'água	suprimida; Compactação do solo; Geração de interferência física ao escoamento superficial; Vazamento de efluentes sanitários; Alteração do regime hidrológico;	Instalação e Operação	N	I	L/R	T	R	B	M	M	M	Programa de monitoramento de Processos Erosivos e carreamento de Sedimentos; Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD; Programa de Monitoramento Geotécnico
	Alteração da qualidade da água por carga orgânica, nutrientes e microorganismos	Vazamento de combustíveis, óleos e graxas; Contaminação das águas superficiais por insumos químicos.	Instalação e Operação	N	D	L	T/P	R/I	M	M	M	M	Programa de monitoramento de Processos Erosivos e carreamento de Sedimentos; Programa de Monitoramento Hídrico; Programa de Controle de Efluentes; Programa de Gerenciamento e Monitoramento de Resíduos Sólidos – PGRS.
	Alteração da qualidade hídrica por óleos e graxas		Instalação e Operação										Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR; Plano de Ação de Emergência-PAE; Programa de monitoramento de Processos Erosivos e

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos									Ação Proposta
			Implantação, Operação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação
													carreamento de Sedimentos; Programa de Monitoramento Hídrico.
	Alteração da qualidade da água por sólidos (turbidez/cor)		Instalação e Operação										Programa de monitoramento de Processos Erosivos e carreamento de Sedimentos; Programa de Monitoramento Hídrico.
	Alteração da dinâmica hídrica superficial		Instalação, Operação	N	D	R	P	R/I	A	M/L	G	M	Programa de Monitoramento Hídrico; Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.
<b>Recursos Hídricos Subterrâneos</b>	Alteração da dinâmica hídrica subterrânea	Geração de efluentes líquidos oleosos; Remoção de substrato rochoso; Vazamento de combustíveis e insumos químicos. Rebaixamento de lençol freático	Instalação, Operação	N	D	R	P	R/I	A	M/L	G	M	Programa de Monitoramento Hídrico.
	Contaminação da água subterrânea/lençol freático por poluentes		Instalação e Operação	N	D	E	T	R	A	L	G	A	Programa de Controle de Efluentes; Programa de Gerenciamento e monitoramento de Resíduos Sólidos; Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR; Plano de Atendimento a Emergência-PAE; Programa de Monitoramento Hídrico;

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos									Ação Proposta
			Implantação, Operação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação
	Rebaixamento do lençol freático		Operação	N	D	L/R	P	I	A	L	G	M	Programa de Monitoramento Hídrico
Patrimônio Espeleológico	Supressão de cavidades (perda de patrimônio espeleológico)	Implantação de Pilhas de Estéril; Desmonte de Rocha; Abertura de acessos	Instalação	N	D	L	P	I	A	M	G	A	Programa de Compensação Espeleológica; Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração; Programa de Monitoramento de Cavidades; Programa de monitoramento de Processos Erosivos e carreamento de Sedimentos;
	Carreamento de Sedimentos		Instalação e Operação	N	D	L	T	R	M	L	M	M	
	Degradação da Qualidade do Ar		Instalação e Operação	N	D	L	T	R	M	L	M	M	
	Alteração na Integridade Estrutural do Maciço		Instalação e Operação	N	D	L	p	I	A	I/M	G	A	
Patrimônio Paleontológico	Interferência sobre áreas com potencial paleontológico	Implantação de Pilhas de Estéril	Instalação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Programa de Compensação Espeleológica (Resgate Paleontológico caso seja necessário, pós avaliação das cavidades de acordo com a IN 02/2017)
<b>Meio Biótico</b>													
Vegetação	Perda de elementos da flora (supressão de vegetação)	Geração de áreas suprimidas; Instalação de novas estruturas; Geração de	Instalação	N	D	L	P	I	A	I	G	A	Programa de Resgate da Flora; Programa de Compensação Ambiental; Programa de Preservação e Controle
	Perda de indivíduos		Instalação	N	D	L	P	I	A	I	G	A	

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos									Ação Proposta
			Implantação, Operação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação
	de espécies da vegetação raras, protegidas e/ou ameaçadas de extinção	resíduos (material lenhoso e Biomassa); Incêndios Florestais.											de Incêndios Florestais; Programa de Supressão de Vegetação.
	Fragmentação de habitats		Instalação	N	D	L	T	R	M	M	G	A	
	Aumento do efeito de borda		Instalação e Operação	N	D	L/R	P	I	A	I	G	A	
Fauna	Alteração das condições de fluxo gênico nos grupos Faunísticos	Geração de áreas suprimidas; Emissão de material particulado; Geração de Vibrações; Intensificação do tráfego de máquinas, equipamentos e caminhões nas vias de acesso;	Instalação e Operação	N	D/I	L/R	T/P	R/I	A	M	M	M	Programa de monitoramento de Fauna; Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna;
	Perda de indivíduos da fauna silvestre		Instalação e Operação	N	D	L	P	I	A	M	M	M	Programa de monitoramento de Fauna; Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna; Programa de Educação Ambiental;
	Atropelamento de fauna silvestre		Instalação e Operação	N	D	L	T	R	M	I	M	M	Programa de monitoramento de Fauna; Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna; Programa de Educação Ambiental

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos									Ação Proposta
			Implantação, Operação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação
	Perda de elementos de fauna de espécies raras, protegidas e/ou ameaçadas de extinção		Instalação	N	D	L/R	P	I	A	L	G	A	Programa de monitoramento de Fauna; Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração
	Aumento da ocorrência de espécies sinantrópicas		Instalação e Operação	N	D	L	T	R	B	L	P	B	Programa de Educação Ambiental; Programa de Gerenciamento e monitoramento de Resíduos Sólidos - PGRS
	Afugentamento da Fauna		Instalação e Operação	N	I	L	T	R	B	I	P	M	Programa de monitoramento de Fauna; Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar; Programa de Monitoramento de Ruído
	Perda de Habitat e nichos ecológicos		Instalação	N	D	L	P	I	A	M	G	A	Programa de monitoramento de Fauna; Programa de



## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos									Ação Proposta
			Implantação, Operação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação
													Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna;
	Diminuição dos recursos para a fauna		Instalação e Operação	N	D	L	T	R	B	I	P	B	Programa de monitoramento de Fauna; Programa de Compensação Ambiental
	Diminuição da riqueza e abundância de espécies		Instalação	N	D	L	T/P	R/I	B	L	M	M	Programa de monitoramento de Fauna
<b>Meio Socioeconômico</b>													
Comunidade/ População / Funcionários	Geração de Expectativas	Geração de expectativa de novos empregos e negócios.	Implantação e Operação	N/P	D	L/R	T	R	B	I	P	B	Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização de Fornecedores Locais; Programa de Comunicação Socioambiental
	Geração de Incômodo a comunidade	Emissão de material particulado; Emissão de gases de combustão; Geração de ruído.	Instalação e Operação	N	I	L	T	R	B	I	P	B	Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar; Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração; Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental
	Alteração do cotidiano de comunidades vizinhas		Instalação e Operação										
	Aumento da	Busca por mão	Instalação e	P	D	L/R	T	R	M	I	M	M	Programa de Absorção e

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos									Ação Proposta
			Implantação, Operação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação
	empregabilidade / capacitação de mão de obra	de obra qualificada; Aumento da procura por capacitação profissional.	Operação										Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização de Fornecedores Locais; Programa de Comunicação Socioambiental
	Aumento do número de acidentes de trabalho	Aumento no fluxo de veículos nas vias de acesso ao empreendimento; Aumento do transporte de pessoas e equipamentos.	Instalação e Operação	N	D	L	T	R	M	M	M	M	Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) e Programa de Comunicação Socioambiental; Programa de Educação Ambiental
<b>Saúde</b>	Aumento dos casos de doenças decorrentes da poluição	Emissão de material particulado; Emissão de gases de combustão; Geração de ruídos; Poluição dos Recursos Hídricos (Subterrâneo e Superficial).	Instalação e Operação	N	D	L	T	R	M	M	M	M	Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar; Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração; Programa de Comunicação Socioambiental, Programa de Monitoramento Hídrico
<b>Economia</b>	Aumento do número de empregos	Ampliação das estruturas do empreendimento	Instalação	P	D	L	T	R	A	M	M	A	Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos										Ação Proposta
			Implantação, Operação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação	
	(abertura de novos postos de trabalho)	o												de Fornecedores Locais
	Ativação econômica (aumento da movimentação financeira)	Abertura de novas vagas de emprego	Instalação e Operação	P	D	L	T	R	A	M	M	A		
	Aumento da arrecadação tributária municipal / estadual / federal	Recolhimento de CFEM, ISSQN, ICMS	Instalação e Operação	P	D	L/R	T	R	A	M	M	A		Programa de Comunicação Socioambiental
<b>Infraestrutura urbana</b>	Aumento da demanda sobre o Serviço Público (saúde, educação, segurança, saneamento).	Fluxo migratório e incremento populacional decorrente do empreendimento.	Instalação	N/P	I	L	T	R	M	L	P	B		Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização de Fornecedores Locais
<b>Patrimônio Natural histórico, cultural e turístico</b>	Alteração dos aspectos visuais e da paisagem	Remoção de substrato do solo; Geração de áreas com solo exposto;	Instalação e Operação	N	I	I	P	R	A	M	M	M		Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, Programa de Comunicação Social.
	Danos sobre os bens culturais	Alterações Fluxo migratório e incremento populacional decorrente do empreendimento;	Instalação e Operação	-	-	-	-	-	-	-	-	-		--
	Alteração sobre elementos do patrimônio histórico	Incremento do fluxo de trânsito.	Instalação e Operação	-	-	-	-	-	-	-	-	-		--

Tabela 4: Matriz de Impacto – Fase de Desativação

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos									Ação Proposta
			Desativação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação
<b>MEIO FÍSICO</b>													
Solo /Relevo	Alteração da Paisagem/Relevo	Reabilitação ambiental das áreas liberadas após a desmobilização da cava, pilha de rejeito/estéril, usina de beneficiamento e estruturas de apoio	Desativação	P	D	R	P	I	A	M/L	G	M	Programa de monitoramento de Processos Erosivos e carreamento de Sedimentos; Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD; Programa de Fechamento de Mina – PFM.
	Alteração das Propriedades do Solo	Desmontagem e demolição das estruturas e equipamentos	Desativação	N	D	L	P	R	B	I	P	B	Programa de Monitoramento Hídrico; Programa de Controle de Efluentes; Programa de Gerenciamento e Monitoramento de Resíduos Sólidos – PGRS; Programa de Fechamento de Mina – PFM.
	Alteração da Dinâmica Erosiva	Reabilitação ambiental das áreas liberadas após a desmobilização da cava, pilha de rejeito/estéril, usina de beneficiamento e estruturas de apoio	Desativação	P	I	L	P	I	A	M/L	G	A	Programa de Monitoramento Hídrico; Programa de Gerenciamento e Monitoramento de Resíduos Sólidos – PGRS; Programa de Fechamento de Mina – PFM.
Atmosfera	Alteração da Qualidade do Ar	Recomposição vegetal, tráfego de veículos, máquinas e equipamentos, bem como a desmontagem ou demolição de estruturas e equipamentos	Desativação	N	D	L	T	R	B	I	P	B	Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar; Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD; Programa de Fechamento de Mina - PFM
	Alteração do	Movimentação de	Desativação	N	D	L	T	R	B	I	P	B	Programa de

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos									Ação Proposta	
			Desativação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação	
	Níveis de Pressão Sonora e de Vibração	veículos, máquinas e equipamentos utilizados nas atividades de recomposição vegetal e desmontagem/demolição das estruturas e equipamentos.												Monitoramento de Ruído e Vibração; Programa de Fechamento de Mina - PFM
Recursos Hídricos Superficiais Subterrâneos	Alteração na Dinâmica Hídrica Superficial	Reabilitação topográfica dos platôs terraplenados, a estabilização física, química e biológica das mesmas, e a revegetação, cessação da geração de vazões de bombeamento de águas subterrâneas e superficiais	Desativação	P	D	L	P	R	A	M	G	A	Programa de Monitoramento Hídrico; Programa de monitoramento de Processos Erosivos e carreamento de Sedimentos; Programa de Fechamento de Mina – PFM.	
	Alteração na Dinâmica Hídrica Subterrânea		Desativação	P	D	L	P	R	M	M/L	G	A	Programa de Monitoramento Hídrico; Programa de monitoramento de Processos Erosivos e carreamento de Sedimentos; Programa de Fechamento de Mina – PFM.	
	Alteração da Qualidade das Águas	Desmontagem/demolição das estruturas e equipamentos, desmobilização do posto de combustíveis e oficinas, recomposição vegetal e operação dos sistemas de controle	Desativação	P/N	D	L	P	R	B	I	P	B	Programa de Monitoramento Hídrico; Programa de monitoramento de Processos Erosivos e carreamento de Sedimentos; Programa de Gerenciamento de	

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos									Ação Proposta
			Desativação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação
													Resíduos Sólidos – PGRS; Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD; Programa de Fechamento de Mina – PFM.
<b>MEIO BIÓTICO</b>													
<b>Fauna</b>	Recuperação de habitats e atração da fauna	Diminuição das atividades e da movimentação de máquinas e veículos no ambiente e a restauração vegetal das áreas disponíveis	Desativação	P	D	L	P	R	M	L	G	A	Programa de Monitoramento da Fauna; Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD; Programa de Fechamento de Mina – PFM.
	Perda de indivíduos da fauna silvestre	Produção de partículas, a produção de sedimentos e o tráfego de veículos e pessoas	Desativação	N	D	L	P	I	B	I	P	B	Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna; Programa de monitoramento da Fauna; Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD; Programa de Fechamento de Mina – PFM.
	Afugentamento da Fauna	Ruído, vibração, tráfego rodoviário e movimentação de pessoas	Desativação	N	D	L	T	R	B	I	P	B	Programa de monitoramento de Fauna; Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar;

**PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA**

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos									Ação Proposta
			Desativação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação
													Programa de Monitoramento de Ruído; Programa de Fechamento de Mina – PFM
	Perda de Habitat e nichos ecológicos	Demolição das estruturas, a desmontagem de equipamentos e a recuperação de áreas	Desativação	P	D	L	P	R	A	M/L	G	A	Programa de monitoramento de Fauna; Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna; Programa de Educação Ambiental; Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar; Programa de monitoramento de Processos Erosivos e carreamento de Sedimentos; Programa de Monitoramento de Ruído; Programa de Fechamento de Mina – PFM
<b>MEIO SOCIOECONÔMICO</b>													
Comunidade/ População / Funcionários	Geração de Expectativas	Geração de áreas desativadas	Desativação	N	D	R	P	I	A	I	G	A	Programa de Comunicação Social; Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização de Fornecedores Locais; Programa de Fechamento de Mina – PFM

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Componente Ambiental	Impacto Identificados	Aspecto	Fase do Impacto	Critérios de Avaliação Dos Impactos									Ação Proposta
			Desativação	Categoria	Ordem	Abrangência	Duração	Reversibilidade	Magnitude	Temporalidade	Importância do Impacto	Sensibilidade do impacto	Programas/Compensação
Economia	Alteração da dinâmica econômica	Fim da Demanda por Insumos e Serviços, Desmobilização de Postos de Trabalho	Desativação	N	D	R	T	R	M	I	M	M	Programa de Comunicação Social; Plano de Fechamento de Mina.



## 8. MITIGAÇÃO, POTENCIALIZAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS

### 8.1 Medidas de Minimização e Potencialização

As medidas de mitigação dos impactos ambientais serão realizadas durante toda a vida útil do empreendimento. A recuperação das áreas a serem lavradas, serão realizadas de forma proativa, ou seja, à medida que a lavra progredir e for concluída em definitivo em determinado local, e em consonância aos aspectos técnicos e econômicos e alinhado ao Plano de Fechamento de Mina e Plano de Aproveitamento Econômico, as áreas degradadas serão recuperadas. Acredita-se que embora haja aspectos que tendam a impactos negativos sobre a qualidade natural de alguns ecossistemas, a adoção de medidas mitigadoras pode controlar a propagação dos aspectos e reduzir a ação quando estes forem progredidos os impactos.

Dessa forma é de fundamental importância a adoção de um plano que contemple essas medidas, bem como área de ação e período de reação, seja a curto, médio ou longo prazo. Para os efeitos benéficos dessa progressão, ou seja, para os impactos identificados como positivos, devem ser tomadas medidas que potencializem a reação, maximizando seus efeitos. Caso por algum motivo haja a alteração total do meio e não haja possibilidade de mitigação e ou alguma forma de reparação, medidas compensatórias devem ser tomadas, no sentido de compensar os impactos ambientais negativos oriundos da instalação e operações do empreendimento.

## 9. PLANOS DE CONTROLE, PROGRAMAS DE MONITORAMENTO E COMPENSAÇÃO

Os planos de controle e programas de monitoramentos dos aspectos e impactos ambientais são de fundamental importância, pois é a partir deles que serão avaliados todos os sistemas em operação e que serão implantados. A partir dessa avaliação é

possível identificar a necessidade e período de manutenção, substituições, e alterações que se fizerem necessárias. Os objetivos dessas medidas devem ser traçados, o cronograma executado em tempo hábil e alterações devem ser sugeridas e adequadas, caso haja necessidade.

Analisando os aspectos e impactos gerados pelo empreendimento em sua fase de implantação, operação e desativação, identificados a necessidade de se implantar programas de monitoramento e controle nos diferentes meios (físico, biótico e socioeconômico) e potencializar os programas já praticados no empreendimento.

Desta forma propomos os seguintes planos e programas de controle, mitigação, monitoramento e compensação ambiental para o empreendimento:

▪ **Meio Físico**

- Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos;
- Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR;
- Plano de Ação de Emergência - PAE;
- Programa de Monitoramento Hídrico;
- Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração;
- Programa de Gerenciamento e Monitoramento de Resíduos Sólidos - PGRS;
- Programa de Controle de Efluentes;
- Programa de Monitoramento Geotécnico;
- Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD;
- Programa de Monitoramento do Patrimônio Espeleológico;

**▪ Meio Biótico**

- Programa de Compensação Ambiental;
- Programa de Supressão de Vegetação;
- Programa de Resgate da Flora;
- Programa de Preservação e Controle de Incêndios Florestais;
- Programa de Monitoramento de Fauna;
- Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna.

**▪ Meio Socioeconômico**

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização de Fornecedores Locais;
- Programa de Comunicação Socioambiental.

**9.1.1 Programas do Meio Físico****9.1.2 Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos****9.1.2.1 Introdução**

Nas fases de implantação, operação e desativação do projeto de ampliação da Mina do Andrade serão executadas tarefas que acarretarão alterações nas estruturas dos solos, expondo suas camadas (horizontes) inferiores à ação das chuvas, podendo assim causar a instalação e o desenvolvimento de processos erosivos, movimentos de massa e, conseqüentemente, o carreamento de sedimentos para corpos hídricos (nascentes e cursos d'água) situados a jusante das áreas de intervenção do empreendimento.

Na fase de implantação, as atividades relacionadas ao impacto de alteração da estrutura dos solos e desenvolvimento de processos erosivos/movimentos de massa compreendem supressão da vegetação; remoção e estocagem de solos; terraplanagem, conformação de platôs e execução de taludes de corte e aterro; abertura de estradas de acesso às obras e dos acessos operacionais que ligarão a área de cava até as futuras pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro e sistemas de controle (dispositivos de drenagem e de contenção de sedimentos – Sumps); relocação das estruturas de apoio (oficina, posto de combustível e Central de Armazenamento de Resíduos); implantação de drenos de fundo e dos sistemas de contenção de sedimentos da pilha de rejeitos/estéril e execução de obras civis.

Na fase de operação do empreendimento o impacto mencionado relaciona-se ao avanço das pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro a partir dos alteamentos sucessivos, quando a disposição de material formará platôs, taludes e bermas, gerando áreas de solo exposto, avanço do processo de lavra e outros processos erosivos oriundos da operação de um empreendimento minerário.

#### *9.1.2.2 Objetivo Geral*

O objetivo principal do Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos é identificar, cadastrar, acompanhar e propor ações mitigadoras, nos locais com potencial de ocorrência de processos erosivos ou locais que já foram tratados e que precisem ser preservados, conforme apontado ou indicado previamente nas inspeções de campo realizadas periodicamente ou pelo acompanhamento da evolução das atividades.

#### *9.1.2.3 Objetivos Específicos*

- Manter a estabilidade da cobertura superficial;
- Minimizar os efeitos decorrentes da evolução de processos erosivos;

- Contribuir para a redução da intensidade dos processos de assoreamento dos cursos d'água a jusante, visando a qualidade das suas águas;
- Propor ações de acompanhamento das atividades e garantir a eficiência dos sistemas de drenagem implantados em locais com alta susceptibilidade à ocorrência de processos erosivos, principalmente nas vertentes onde serão lançadas as águas do sistema de drenagem pluvial;
- Monitorar os sistemas de drenagem e proteção superficial, de forma a prevenir a ocorrência de processos erosivos e, manutenção e preservação das drenagens superficiais, tão bem como as bacias de contenção;
- Instalar e operar o empreendimento atendendo a geometria de projeto para os taludes a serem escavados e seguindo o direcionamento e inclinação das bermas, platôs e acessos, projetados para cada área a ser trabalhada.

#### *9.1.2.4 Requisitos Legais*

Não há legislação ou requisitos normativos que se apliquem diretamente à execução deste programa. No entanto, as ações previstas no mesmo permitem maior êxito no atendimento dos parâmetros da qualidade das águas superficiais, exigidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH n° 08/2022 e evita o risco de acidentes que possam a ser causados por focos erosivos.

#### *9.1.2.5 Metodologia*

A principal ação de controle para se evitar a instalação e o desenvolvimento de processos erosivos em áreas expostas, platôs de terraplanagem e taludes de corte e aterro do empreendimento relaciona-se à adequada implantação de sistemas de drenagem e de contenção de sedimentos, bem como à manutenção destes dispositivos e dos já instalados no empreendimento.

Este programa terá início na fase de implantação do projeto de ampliação, quando, concomitantemente à execução das atividades de corte e aterro, serão implantados dispositivos drenantes e de captação e desvio de águas pluviais, como por exemplo, a execução das leiras com o material removido e a construção de valetas para condução das águas superficiais e de valetas paralelas ao corpo d'água e de Sumps de contenção de sedimentos provisórios nos acessos e nas áreas das pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro, dentre outros. Estes dispositivos de controle visam impedir o carreamento de sedimentos para os corpos d'água a jusante das áreas de intervenção, em especial, nos casos de obras nas proximidades de talvegues de drenagem.

Além dos sistemas de drenagem e de contenção de sedimentos em todas as estruturas da Mina do Andrade (acessos, estradas, platôs, pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro etc.), para controle efetivo do desenvolvimento de processos erosivos e movimentos de massa nas áreas de intervenção, serão realizadas as seguintes ações nessas áreas:

- Preservação da cobertura vegetal em áreas onde não houver previsão de intervenção;
- Execução e conformação dos taludes de corte e aterro, conforme requisitos previstos nos projetos de engenharia;
- Execução dos serviços de revegetação dos taludes e áreas permanentemente expostas, conforme previsto no Plano de Recuperação de áreas Degradadas - PRAD;
- Realização das inspeções nos sistemas de drenagem superficial e de contenção de sedimentos nas etapas de implantação e operação do empreendimento e, quando necessário, execução de manutenção deles (tais como desobstrução, limpeza, reconstrução etc.).

#### *9.1.2.5.1 Sistema de drenagem e de retenção de sedimentos provisórios*

Para prevenir o carreamento de sedimentos para os corpos hídricos e os impactos potenciais sobre a qualidade das águas, na fase de obras, deverão ser implantados dispositivos provisórios de drenagem pluvial (leiras, bacias de contenção escavadas e retentores de sedimentos) visando coletar e escoar adequadamente as águas pluviais, na fase inicial de supressão da vegetação e remoção do Topsoil, até que os sistemas de drenagem pluvial definitivos sejam implantados.

Na fase de implantação nas frentes de obra serão implantados dispositivos de drenagem e de captação e desvio de águas pluviais, como leiras e valetas de proteção com material removido na terraplanagem, valetas para condução das águas superficiais e Sumps.

#### *9.1.2.5.2 Leiras e valetas de proteção provisórias*

As leiras e valetas de proteção provisórias serão implantadas sobre áreas trabalhadas e em acessos de serviço, construídas com o próprio material removido das escavações durante a terraplanagem e retirada da camada superficial do solo. Ambos os dispositivos têm a função de impedir o escoamento direto das águas pluviais nas superfícies expostas, conduzindo-as de forma adequada para as porções mais baixas do terreno ou para as bacias de retenção de sedimentos (Sumps provisórios e definitivos), e, desta forma, proteger as áreas expostas do desenvolvimento de processos erosivos e carreamento de sedimentos para os corpos d'água a jusante, especialmente nos casos de execução de obras nas proximidades de talvegues de drenagem.

#### *9.1.2.5.3 Sumps ou bacias de contenção de sedimentos*

Todos os acessos e platôs administrativos e operacionais do empreendimento, além de serem munidos de sistema de drenagem, serão suportados por dispositivos de

contenção de sedimentos, visando minimizar o carreamento de sedimentos aos cursos d'água a jusante das áreas de intervenção.

Durante as obras os Sumps provisórios serão implantados nas áreas trabalhadas, compreendendo bacias escavadas em solo a jusante de pontos de lançamento da drenagem superficial das leiras e valas de proteção. Serão também implantados entre áreas de intervenção (supressão de vegetação e terraplanagem) e os talwegues de cursos d'água situados a jusante.

A construção desses dispositivos será integrada às obras de terraplenagem, com a abertura das bacias contíguas aos pontos de jusante do platô e das plataformas dos acessos.

As partículas sólidas carreadas pelas chuvas nas superfícies expostas serão retidas nessas bacias, ocorrendo a sedimentação das mesmas e possibilitando também uma maior infiltração das águas pluviais no solo.

A localização dos Sumps provisórios será definida em função da declividade do terreno e da necessidade em cada local, sendo em geral implantados em pontos de jusante de acessos e platôs e pilhas rejeito/estéril - minério de ferro, onde houver a possibilidade de acúmulo de sedimentos. Estes dispositivos serão mantidos para atender o controle do carreamento de sedimentos na fase de operação.

Após os períodos de chuva, esses dispositivos serão inspecionados visando avaliar o grau de assoreamento e, quando necessário, serão realizadas atividades de limpeza/retirada de sedimentos, que serão dispostos em áreas adequadas.



#### 9.1.2.5.4 Retentores de sedimentos

Durante as obras de terraplanagem, em terrenos de maior inclinação e com superfície exposta, a montante de cursos d'água, de forma complementar o controle realizado por meio dos Sumps coletores, poderão ser instalados retentores de sedimentos. O retentor consiste em um dispositivo de contenção de sedimentos complementar, e poderá ser do tipo feixe, constituído por fibras vegetais desidratadas e enroladas, formando um cilindro flexível e resistente, grampeado no solo, com a função de reter sedimentos acarreados durante as obras, conforme esquema apresentado no modelo ilustrativo da Figura 1.

A instalação deste dispositivo provisório deverá ser feita no sentido transversal à declividade do terreno, formando um cordão em nível, o qual deverá ser fixado em solo, sendo para tanto necessária a escavação de uma valeta com profundidade igual a um terço da altura do cilindro (bobina), para encaixe adequado do dispositivo. A fixação em solo visa a retenção dos sedimentos que passarem por baixo da barreira formada pelo retentor, e poderá ser realizada por meio de grampos de ferro, madeira ou bambu, com comprimento suficiente para atingir o solo firme. Os cordões ou rolos deste dispositivo poderão variar em altura ou diâmetro em função do local de instalação.



Figura 1: Foto ilustrativa do sistema de retentores de sedimentos.

Fonte: Minas Gramados, 2022.

#### 9.1.2.5.5 Sistema de drenagem e de retenção ou contenção de sedimentos definitivos

- Sistema de drenagem dos acessos operacionais

Os acessos previstos na fase de operação, objetivando o apoio operacional e a manutenção das estruturas, serão os mesmos daqueles abertos na fase de implantação para suporte às obras do empreendimento. Nestes acessos serão implantados dispositivos de drenagem superficial padronizados, conforme procedimentos do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte - DNIT, sendo:

- Valetas de proteção de corte, de aterro e em degraus: terão a finalidade de impedir que as águas procedentes das encostas de montante atinjam os platôs, evitando erosões e desestabilização dos taludes. Em regiões com altas declividades ou com grandes vazões, estas valetas serão projetadas em degraus para possibilitar a quebra da energia;

- Sarjetas de corte e aterro em concreto ou escavada: serão escavadas nos acessos e platôs em revestimento primário. No caso de platôs e acessos pavimentados, serão implantadas sarjetas em concreto, ou outro método/material alternativo similar;
- Saídas d'água: foram projetadas para permitir o esgotamento da sarjeta, direcionando o escoamento para uma descida d'água que terá como destino o dique de contenção de sedimentos;
- Descida d'água em degrau: terão a finalidade de encaminhar o deságue para outro dispositivo ou para o terreno natural;
- Bueiros: serão implantados bueiros de grotta para transpor as águas de um lado para outro dos acessos de forma segura. Os bueiros de greide serão implantados para conduzir as águas captadas por dispositivos de drenagem superficial para locais de deságue seguro;
- Caixas coletoras: terão a finalidade de receber águas de valetas ou sarjetas ou coletar água de descidas d'água;
- Dissipadores de Energia: serão implantados na saída de valetas, sarjetas, redes tubulares e descidas d'água.

Conforme os critérios de projeto, serão utilizados dispositivos de drenagem padrão DNIT (Álbum de Projetos - Tipo de Dispositivos de Drenagem, DNIT, Publicação IPR-736-2013) visando a integração dos projetos de terraplenagem e de drenagem, asseguradas a declividade e a direção e sentido, de forma a facilitar o escoamento das águas de superfície.

#### *9.1.2.5.6 Sistema de drenagem das Pilhas de Disposição de Rejeito/estéril - minério de ferro*

As pilhas de disposição de rejeito/estéril - minério de ferro – minério de ferro (PDE-09, PDE-10 e PDE-11) serão instaladas em área de contribuição do Rio Santa Bárbara, onde

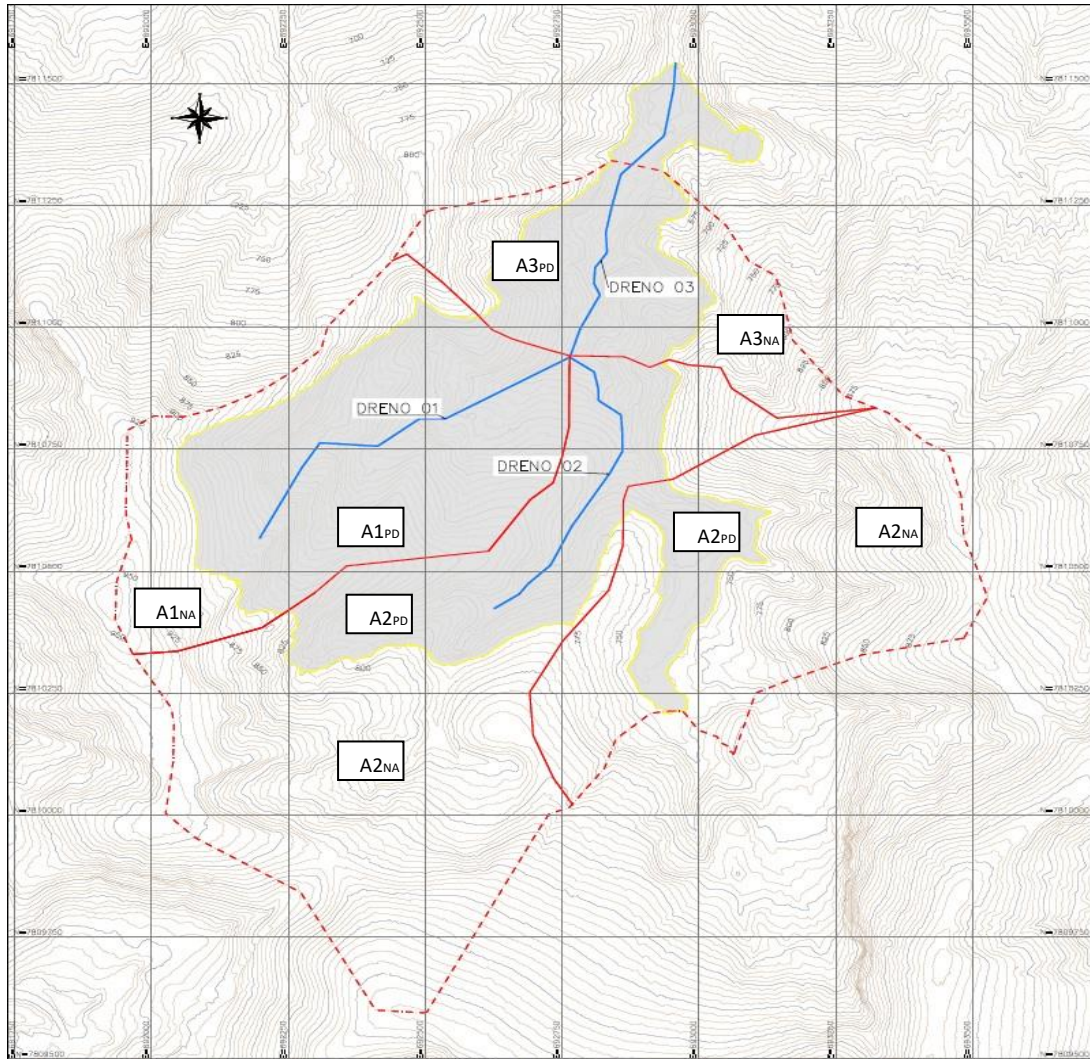
além deste curso d'água principal existem outras drenagens afluentes em sua margem direita. Na fase de implantação destas estruturas serão construídos sistemas de drenagem superficial e sistemas de drenagem interna (drenos de fundo) nos talwegues de maior porte sob intervenção destas pilhas.

#### *9.1.2.5.6.1 Sistema de drenagem interna – Drenos de Fundo*

Os drenos de fundo serão constituídos com a finalidade de coletar as contribuições provenientes do desaguamento subterrâneo e do aporte de águas infiltradas sobre as pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro, evitando a saturação e a consequente desestabilização do maciço. Abaixo estão descritos os dados de projeto dos drenos de fundo de cada uma das pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro.

- **PDE-09**

Foram projetados 03 drenos trapezoidais com núcleo drenante em brita 0, sendo que os Drenos 1 e 2 se conectam ao Dreno 3 que tem a sua saída no pé da estrutura. A Figura 2 ilustra a localização do eixo de projeto desses drenos. A figura também apresenta o contorno da PDE-09 (em amarelo) e as áreas de contribuição de cada dreno (em vermelho).

**PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA**


**Figura 2: Localização dos eixos dos sistemas de drenagem interna da PDE 09.**

Nas Tabela 5, Tabela 6 e Tabela 7, estão apresentados os dados de projetos dos drenos de fundo.

**Tabela 5: Resumo do dimensionamento calculado do sistema de drenagem interna.**

Dreno	Área Bacia (Terreno Natural)	Área Bacia (PDE-09)	Q <sub>total</sub>		
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	l/s	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /s
<b>DRENO 1</b>	107.210,13	283.314,63	8,37	30,12	0,008367916
<b>DRENO 2</b>	664.940,00	280.919,00	24,58	88,50	0,024584256
<b>DRENO 3</b>	82.122,00	137.103,00	37,88	136,38	0,037883275

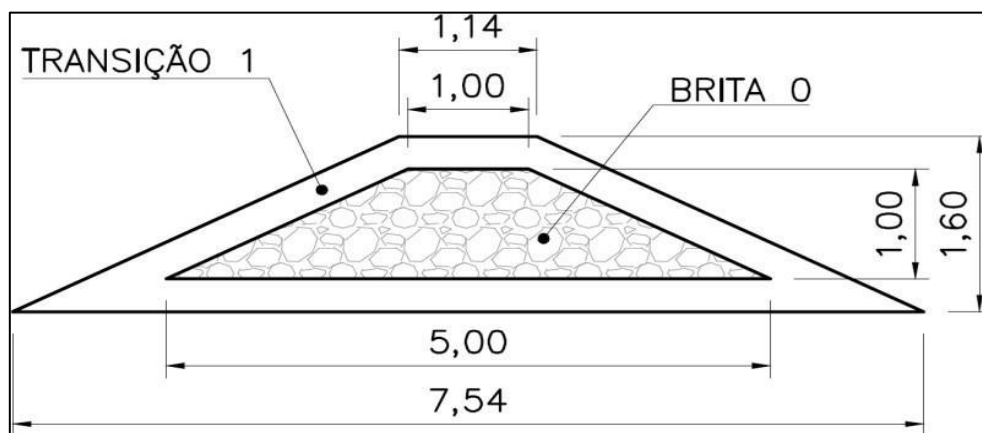
**Tabela 6: Resumo do dimensionamento adotado para o sistema de drenagem interna. Apenas núcleo drenante.**

SEÇÃO ADOTADA PARA O NÚCLEO DRENANTE – DRENO 1 – BRITA 0				
b (m)	B (m)	h (m)	INCLINAÇÃO	ÁREA (m <sup>2</sup> )
1	5	1	2,0H:1,0V	3,0
SEÇÃO ADOTADA PARA O NÚCLEO DRENANTE - DRENO 2 – BRITA 0				
b (m)	B (m)	h (m)	INCLINAÇÃO	ÁREA (m <sup>2</sup> )
3,6	10	1,6	2,0H:1,0V	10,9
SEÇÃO ADOTADA PARA O NÚCLEO DRENANTE – DRENO 3 – BRITA 3				
b (m)	B (m)	h (m)	INCLINAÇÃO	ÁREA (m <sup>2</sup> )
1,2	6	1,2	2,0H:1,0V	4,3

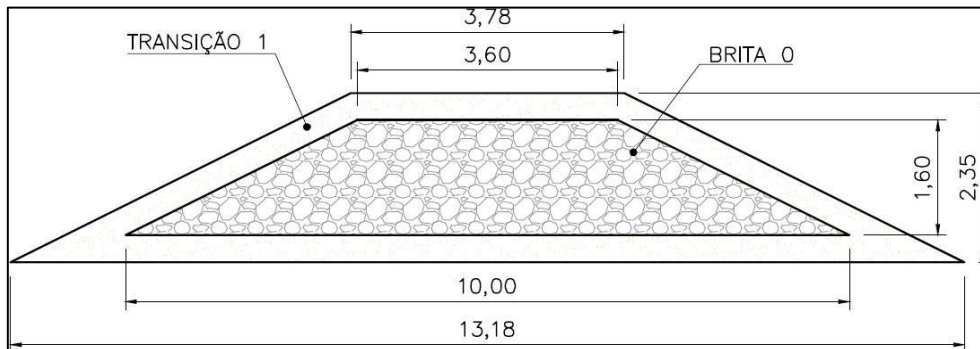
**Tabela 7: Cota previstas para início e final dos sistemas de drenagem interna.**

DRENO	COMPRIMENTO DO DRENO (m)	COTA INICIAL (m)	COTA FINAL (m)	Gradiente Hidráulico i (m/m)
DRENO 1	732,00	850,00	660,00	0,25
DRENO 2	644,00	740,00	660,00	0,12
DRENO 3	663,00	660,00	620,00	0,06

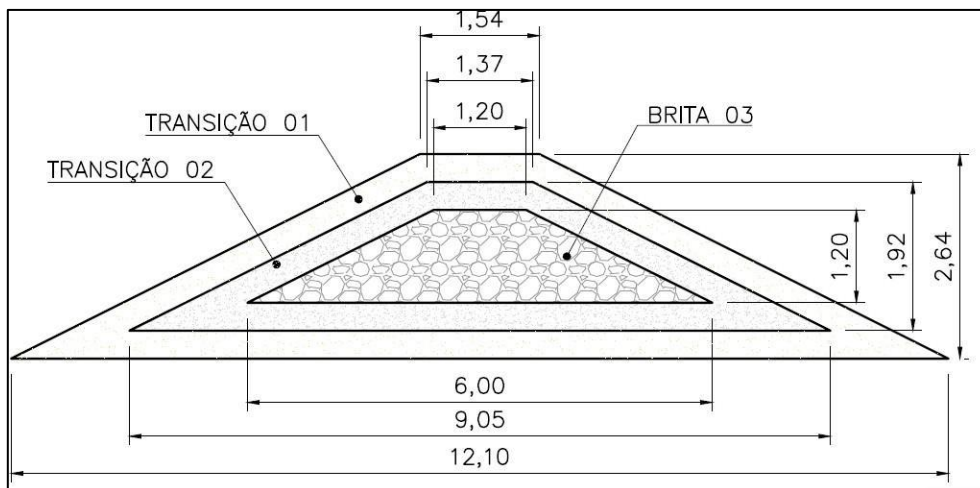
Considerando o núcleo drenante em brita 0 (Dreno 1 e 2) e brita 3 (Dreno 3) é possível estimar as seções típicas para cada um dos dispositivos considerando a aplicação dos materiais de transição. A Figura 3, Figura 4 e Figura 5 apresentam as seções típicas projetadas para cada um dos drenos da PDE-09.


**Figura 3: Seção Típica Dreno 1 da PDE 09.**

**PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA**



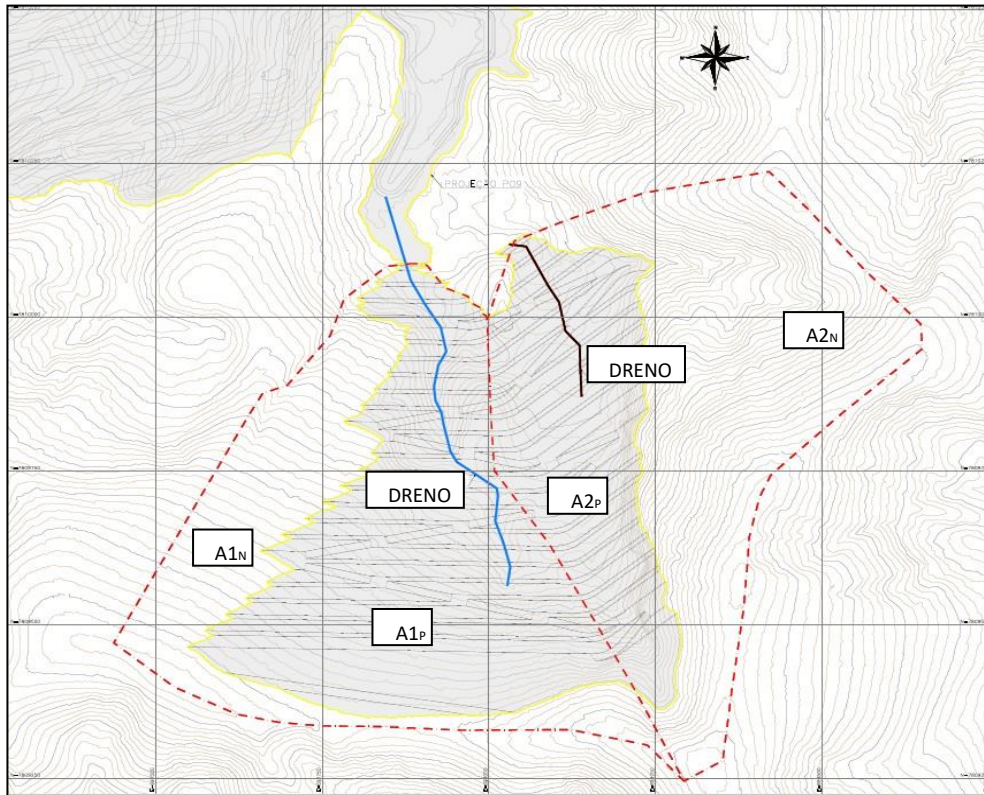
**Figura 4: Seção Típica Dreno 2 da PDE 09.**



**Figura 5: Seção Típica Dreno 3 da PDE 09**

▪ **PDE-10**

Foram projetados 02 drenos trapezoidais (drenos 1 e 2) com núcleos drenantes compostos por brita 0 que não se conectam e suas saídas estão localizadas no pé da estrutura. A Figura 6 ilustra a localização do eixo de projeto desses drenos, apresenta o contorno da PDE 10 (em amarelo) e as áreas de contribuição de cada dreno (em vermelho).

**PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA**


**Figura 6: Localização dos eixos dos sistemas de drenagem interna da PDE 10.**

Nas Tabela 8 e Tabela 9 estão apresentados os dados de projeto dos drenos.

**Tabela 8: Resumo do dimensionamento calculado do sistema de drenagem interna.**

Dreno	Área Bacia (Terreno Natural)	Área Bacia (PDE 10)	Qtotal		
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	l/s	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /s
<b>DRENO 1</b>	128.203,08	224897,078	7,90	28,44	0,007899063
<b>DRENO 2</b>	130.678,44	218.761,44	8,80	31,67	0,008795965

**Tabela 9: Resumo do dimensionamento adotado para o sistema de drenagem interna da PDE 10 (apenas núcleo drenante).**

SEÇÃO ADOTADA PARA O NÚCLEO DRENANTE – DRENO 1 – BRITA 0				
b (m)	B (m)	h (m)	INCLINAÇÃO	ÁREA (m <sup>2</sup> )
1	5	1	2,0H:1,0V	3,0
SEÇÃO ADOTADA PARA O NÚCLEO DRENANTE - DRENO 2 – BRITA 0				
b (m)	B (m)	h (m)	INCLINAÇÃO	ÁREA (m <sup>2</sup> )
1	5	1	2,0H:1,0V	3,0

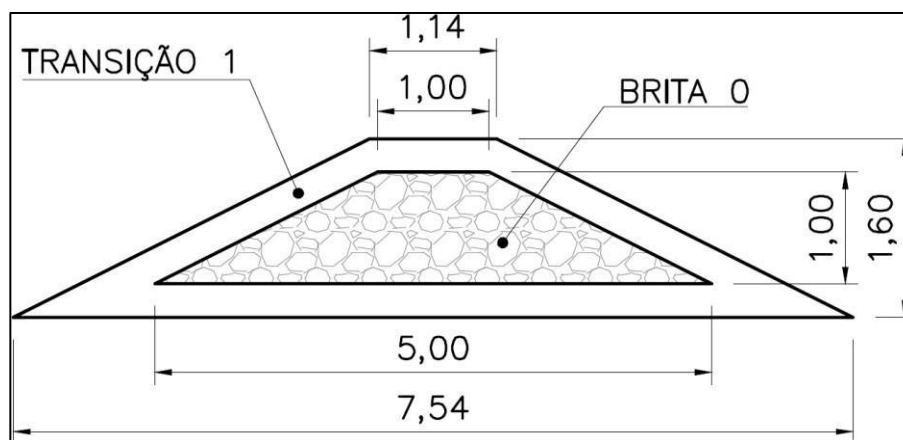


A Tabela 10 apresenta as cotas de início e final de cada dreno além do seu comprimento e gradiente.

**Tabela 10: Cota previstas para início e final dos sistemas de drenagem interna.**

DRENO	COMPRIMENTO DO DRENO (m)	COTA INICIAL (m)	COTA FINAL (m)	Gradiente Hidráulico i (m/m)
DRENO 1	674,00	850,00	735,00	0,17
DRENO 2	291,00	795,00	748,00	0,16

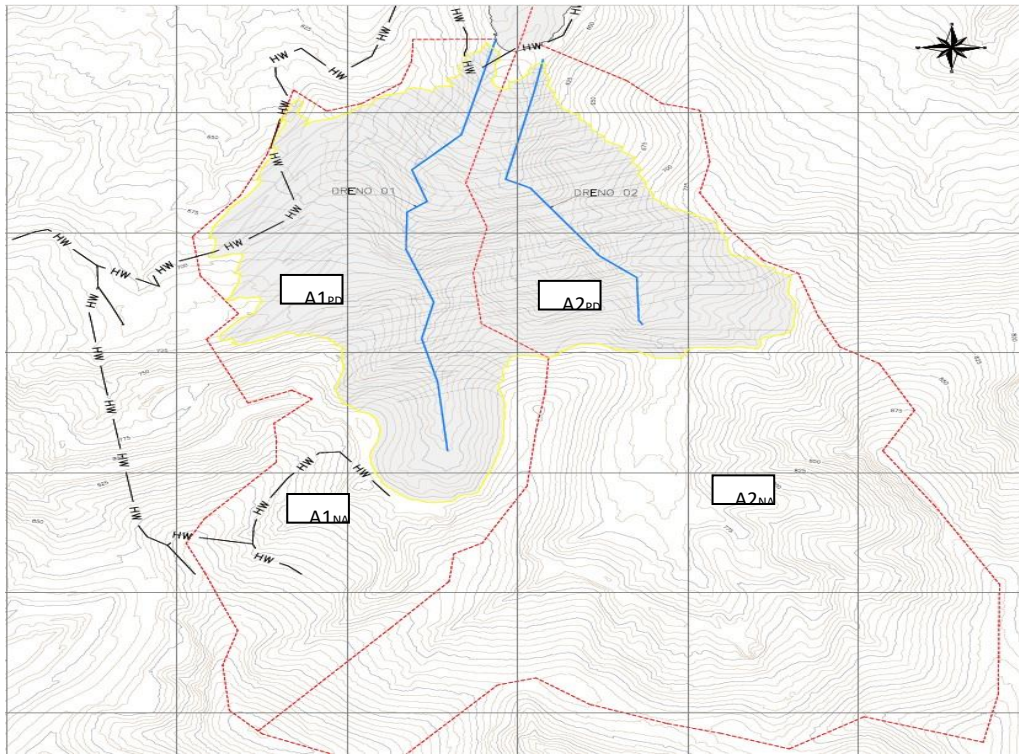
Considerando o núcleo drenante em brita 0 para os drenos 1 e 2, é possível estimar as seções típicas para cada um dos dispositivos considerando a aplicação dos materiais de transição. A Figura 7 apresenta a seção típica projetada para os drenos da PDE 10.



**Figura 7: Seção Típica dos Drenos 1 e 2 da PDE 10.**

#### ▪ PDE-11

Para a PDE-11 foram projetados 02 drenos trapezoidais, Dreno 1 e Dreno 2 com núcleo drenante em brita 0. A Figura 8 ilustra a localização do eixo de projeto desses drenos, o contorno da PDE11 (em amarelo) e as áreas de contribuição de cada dreno (em vermelho).



**Figura 8: Localização dos eixos dos sistemas de drenagem interna da PDE 11.**

As Tabela 11, Tabela 12 e Tabela 13 apresentam os dados de projetos de ambos os drenos.

**Tabela 11: Resumo do dimensionamento calculado do sistema de drenagem interna.**

Dreno	Área Bacia (Terreno Natural)	Área Bacia (PDE-11)	Qttotal		
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	l/s	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /s
<b>DRENO 1</b>	215.448,67	242.421,25	10,77	38,76	0,011
<b>DRENO 2</b>	616.354,20	169.141,54	21,10	75,96	0,021

Destaca-se que as dimensões apresentadas correspondem apenas ao núcleo drenante, sendo toda a seção do dreno envolta por uma camada de 30 cm de transição para fins de separação/filtração.

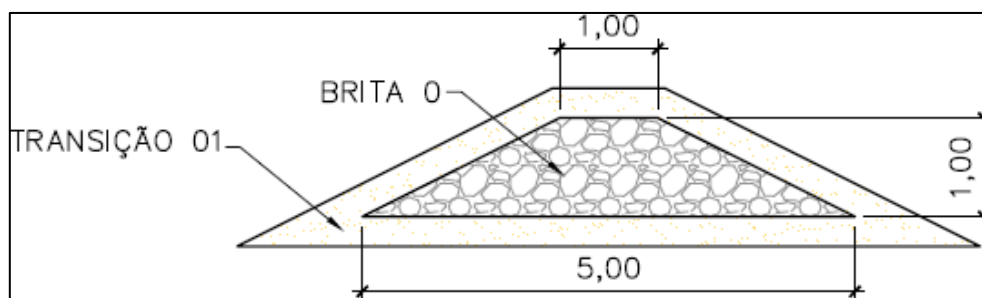
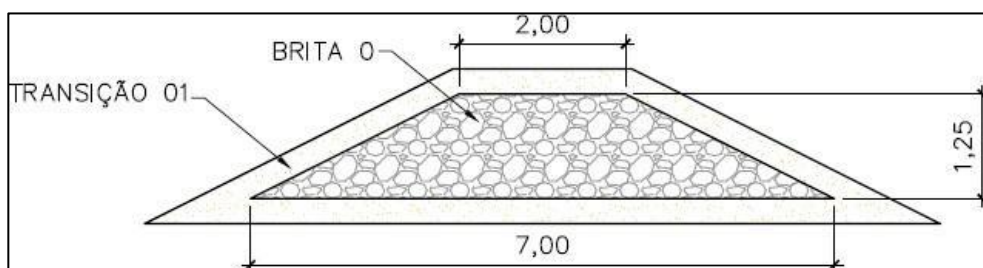
**Tabela 12: Resumo do dimensionamento adotado para o sistema de drenagem interna. Apenas núcleo drenante.**

SEÇÃO ADOTADA PARA O NÚCLEO DRENANTE – DRENO 1 – BRITA 0				
b (m)	B (m)	h (m)	INCLINAÇÃO	ÁREA (m <sup>2</sup> )
1	5	1	2,0H:1,0V	3,0
SEÇÃO ADOTADA PARA O NÚCLEO DRENANTE - DRENO 2 – BRITA 0				
b (m)	B (m)	h (m)	INCLINAÇÃO	ÁREA (m <sup>2</sup> )
2	7	1,25	2,0H:1,0V	5,6

**Tabela 13: Cota previstas para início e final dos sistemas de drenagem interna.**

DRENO	COMPRIMENTO DO DRENO (m)	COTA INICIAL (m)	COTA FINAL (m)	Gradiente Hidráulico i (m/m)
DRENO 1	925,83	769,92	587,85	0,19
DRENO 2	641,25	725,00	589,85	0,21

Resumo do Dimensionamento do Sistema de Drenagem Interna Considerando o núcleo drenante em brita 0 (Dreno 1 e 2) é possível estimar as seções típicas para cada um dos dispositivos considerando a aplicação dos materiais de um material de transição. A Figura 9 e Figura 10 apresentam as seções típicas projetadas para cada um dos drenos da PDE 11.


**Figura 9: Seção Típica Dreno 1 da PDE 11.**

**Figura 10: Seção Típica Dreno 2 da PDE 11.**

#### 9.1.2.5.6.2 Sistema de Drenagem Superficial

O sistema de drenagem superficial proposto para as pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro tem como objetivo de coletar as águas provenientes da precipitação direta incidente sobre a área dessa estrutura e seu entorno, conduzindo-as de forma ordenada a local adequado de deságue, evitando a instalação e o desenvolvimento de processos erosivos em sua superfície.

Os sistemas de drenagem superficial contemplam os seguintes componentes:

- Canaletas de Berma;
- Descidas de água;
- Caixas de passagem; e
- Canais periféricos
- Canaletas de berma

A condução das águas superficiais na berma ocorrerá sobre uma camada de material compactado. Para tal, a declividade longitudinal da berma deverá ser de no mínimo 0,5% e a transversal de 5%. Foi adotado o critério de borda livre mínima de acordo com o acréscimo de 30% da vazão simulada, o que, por premissa, garante que o escoamento se propague 100% dentro dos dispositivos, sem possibilidade de extravasamentos. Esse critério é bastante razoável e muito utilizado em virtude da frequente ocorrência de singularidades bruscas na forma, por exemplo, de transições horizontais e verticais (curvas e deflexões).

- Canais Periféricos e descidas de água

Os canais e descidas foram projetados em concreto com seção retangular. Os trechos dos dispositivos de drenagem superficial com declividades entre 1 e 10% foram

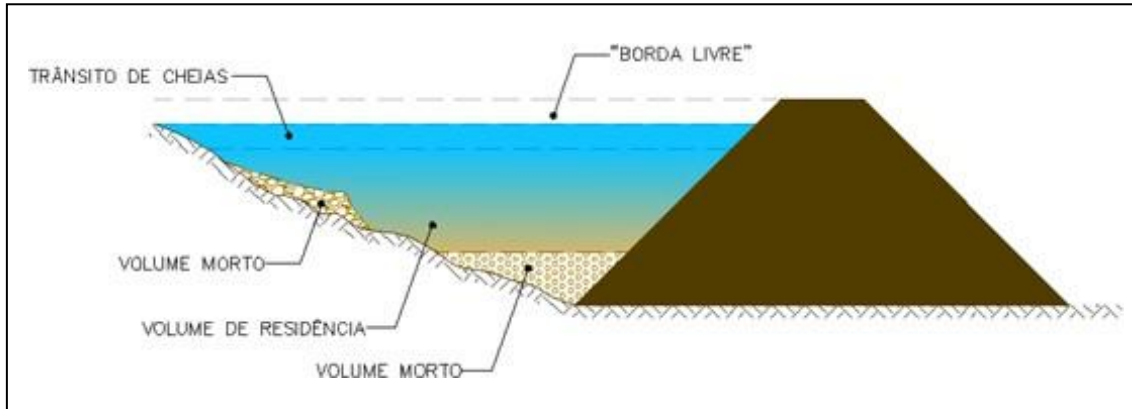
dimensionados considerando-se a lâmina de água obtida a partir do cálculo do regime de escoamento permanente e uniforme.

Nos trechos em que as estruturas apresentaram perfil longitudinal com declividades superiores a 10%, serão considerados degraus com 0,30m de espelho e patamar variável.

#### *9.1.2.5.7 Estruturas de Contenção de Sedimentos das Pilhas Rejeito/estéril - minério de ferro*

Os reservatórios de estruturas de contenção de sedimentos são ferramentas de controle ambiental comumente empregados em ambientes de mineração, em face da intensa antropização de áreas. Por conseguinte, devido ao elevado potencial de geração de sedimentos, o reservatório deve apresentar 03 (três) zonas características, apresentadas na Figura 11, a saber:

- A primeira, mais profunda, denominada “volume morto”, que se destina ao armazenamento de sedimentos passíveis de retenção no reservatório;
- A segunda, logo acima da primeira, é denominada “volume de residência” e se destina à garantia de permanência no reservatório de descargas líquidas afluentes ao mesmo, por um período tal que permita a aglutinação e deposição de partículas transportadas;
- A terceira, logo acima, situa-se a zona destinada ao trânsito de cheias pelo reservatório, cuja finalidade consiste em auferir à Estrutura de Contenção de Sedimentos, segurança devida no tocante a aspectos hidrológico-hidráulicos.



**Figura 11: Zonas características dos reservatórios de estruturas de contenção de sedimentos.**

#### 9.1.2.5.8 Dimensionamento das estruturas de contenção de sedimentos das pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro

Neste item é apresentado o dimensionamento do Sump 01 e Sump 02, ambos receberão contribuições da PDE 09, sendo que o Sump 01 receberá também contribuições da pilha PDE10. Além destes, é apresentado também o dimensionamento do Dique 1, o qual recebe contribuições da PDE 11.

A delimitação das bacias de contribuição dos sumps, bem como a definição das suas características morfológicas, foi obtida por meio do levantamento topográfico apresentado através de curvas de nível de 5 em 5 metros.

- **Sump 1 e 2 – PDEs 09 e 10**

Na Tabela 14 apresenta-se um resumo dos dados das bacias de contribuição para as estruturas propostas.

É importante salientar que o volume de sedimentos deve ser decrescido dos volumes contidos nos sumps das Pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro, estruturas posicionadas a montante desta e que atuarão em série com o sump da pilha de

rejeito/estéril - minério de ferro. Sendo assim, o volume aportado ao Sump 01 e 02 são respectivamente 52,678 e 5.546 m<sup>3</sup>/ano (Tabela 14).

**Tabela 14: Bacia de contribuição, uso e ocupação do solo e aporte anual de sedimentos.**

Estrutura	Área de Drenagem (m <sup>2</sup> )				Aporte anual de sedimentos (m <sup>3</sup> )
	Pilha	Solo exposto	Floresta	Área total	
Sump 01	832,645	0	906,437	1.739.082	52,678
Sump -02	86.494	0	118.631	205.125	5,546

Na Tabela 15, é apresentada a vazão (Q<sub>24,2</sub>) derivada da chuva de 24h de duração e 2 anos de tempo de retorno, obtida a partir do Método Racional, que será utilizada na determinação do tempo de detenção das partículas de sedimento em suspensão.

**Tabela 15: Vazões de TR 2 anos e Duração 24 horas.**

Estrutura	Área de Contribuição Total km <sup>2</sup>	C ponderado	Q <sub>24,2</sub> m <sup>3</sup> /h
Sump 01	1.739	0.37	2.569,05
Sump 02	0.205	0.32	291.32

A seguir são apresentadas as características volumétricas da estrutura de contenção de sedimentos proposta (Tabela 16):

**Tabela 16: Volumes característicos dos reservatórios.**

Estrutura	Aporte de Sedimentos anual (m <sup>3</sup> )	Volume de sedimentação (m <sup>3</sup> )	Volume útil até a soleira do extravasor (m <sup>3</sup> )	Período de limpeza máximo
Sump 01	52,678	61,657	114.335	Anual
Sump 02	5,546	6,992	12,537	anual

Para possibilitar o trânsito de cheia no sump, a jusante dos Sumps 01 e 02, é necessária a implantação de estrutura de vertimento, de forma a garantir a segurança hidráulica desta.

A Tabela 17 apresenta as dimensões dos vertedores propostos para os SUMPs 01 e 02.

**Tabela 17: Dimensões dos vertedores propostos para os Sumps**

Estrutura	Tempo de Retorno (anos)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Altura (m)	Largura (m)
<b>Vertedor Sump 01</b>	500	40.10	3	5.5
<b>Vertedor Sump 02</b>	500	8.63	1.5	1.5

▪ **Dique 1 – PDE-11**

A Tabela 18 apresenta um resumo dos dados da bacia de contribuição para a estrutura proposta para a PDE-11.

**Tabela 18: Bacia de contribuição, uso e ocupação do solo e aporte anual de sedimentos.**

Estrutura	Área de Drenagem (m <sup>2</sup> )				Aporte anual de sedimentos (m <sup>3</sup> )
	Pilha	Solo exposto	Floresta	Área total	
Dique 1	421.031	0	838.440	1.259.471	27.777

A Tabela 19, apresentada a vazão (Q<sub>24,2</sub>) derivada da chuva de 24h de duração e 2 anos de tempo de retorno, obtida a partir do Método Racional, que será utilizada na determinação do tempo de detenção das partículas de sedimento em suspensão.

**Tabela 19: Vazões de TR 2 anos e Duração 24 horas.**

Estrutura	Área de Contribuição Total Km <sup>2</sup>	C ponderado	Q <sub>24,2</sub> m <sup>3</sup> /h
Dique 1	1,259	0,33	1.678,75



A seguir são apresentadas as características volumétricas da estrutura de contenção de sedimentos proposta (Tabela 20):

**Tabela 20: Volumes característicos dos reservatórios.**

Estrutura	Aporte de Sedimentos anual (m <sup>3</sup> )	Volume de sedimentação (m <sup>3</sup> )	Volume útil até a soleira do extravasor (m <sup>3</sup> )	Período de limpeza máximo
Dique 1	27.777	40.290	68.067	Anual

Para possibilitar o trânsito de cheia, a jusante do Dique 1, de forma a garantir a segurança hidráulica deste, é necessária a implantação de estrutura de vertimento. Na Tabela 21 estão apresentadas as dimensões dos vertedores propostas para o dique 1.

**Tabela 21: Dimensões dos vertedores propostos para os Sumps**

ESTRUTURA	TEMPO DE RETORNO (anos)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)	ALTURA (m)	LARGURA (m)
Vertedor Dique 1	500	43,228	3	6

#### 9.1.2.6 Avaliação e Monitoramento

Visando a melhoria da eficiência dos sistemas de drenagem e de retenção de sedimentos previstos neste Programa, as superfícies expostas e finalizadas deverão ser revegetadas, conforme previsto no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

O monitoramento dos sistemas de drenagem superficial e de retenção de sedimentos do empreendimento será realizado por meio de acompanhamento visual (inspeções periódicas nas fases de implantação e operação) de forma a direcionar e priorizar ações de limpeza, desassoreamento e manutenção nos dispositivos de drenagem (tais como reconstituição de trechos erodidos e reestruturação da geometria dos dispositivos; desobstrução), quando necessárias.

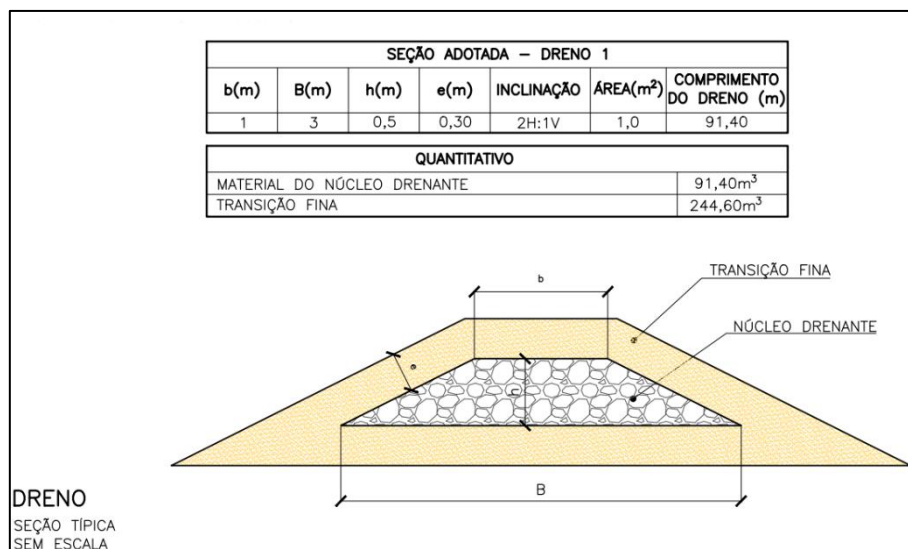
As inspeções para avaliação das condições dos sistemas de drenagem e retenção serão realizadas com frequência a ser estabelecida pela área técnica ou sempre que necessário, e as manutenções nos dispositivos serão realizadas de acordo com os resultados das inspeções e deverão ser programadas pelos responsáveis pelas obras e operação, devendo ser realizadas sempre antecedendo os períodos chuvosos.

- **Platô Industrial**

*9.1.2.7 Sistema de drenagem interna*

Para o sistema de drenagem interna do projeto conceitual do platô industrial foi prevista a instalação de um Sump para direcionamento do fluxo interno do maciço. Esse dreno tem a finalidade de garantir a estabilidade da estrutura a partir do controle do nível de água e permitir o monitoramento do fluxo interno. O dimensionamento hidráulico do sistema de drenagem interna para o empilhamento está apresentado na **Error!**

**Reference source not found.:**



**Figura 12: Diagramação da linha de dreno do Platô Industrial da Mina do Andrade**

#### *9.1.2.8 Sistema de drenagem superficial do Platô Industrial*

O platô industrial será instalado em área de contribuição do Rio Santa Bárbara, onde além deste curso d'água principal existem outras drenagens afluentes em sua margem direita. Na fase de implantação destas estruturas serão construídos sistemas de drenagem superficial e sistemas de drenagem interna.

Para o sistema de drenagem superficial do Aterro Platô Industrial, foi proposto no projeto conceitual a implantação de canaletas de berma para coleta do escoamento que incide sobre o Aterro Platô Industrial e canais periféricos no contato entre o platô e o terreno natural.

#### *9.1.2.9 Sistema de drenagem superficial – SUMP*

Para a fase conceitual do projeto do Platô Industrial, foi projetado de forma preliminar, um Sump localizado no pé do aterro. Conforme projeto conceito do platô esse, deverá ser dimensionado nas próximas fases de acordo com a necessidade do Aterro.

#### *9.1.2.10 Sistema de drenagem superficial – Canais periféricos*

Foram projetados para o platô industrial dois canais periféricos sendo o canal periférico CP-01 – projetado em concreto com seção retangular e o canal periférico CP-02 projetado em Colchão Reno com seção trapezoidal.

Esses, foram dimensionados para trechos planos e trecho em degraus devido a alta declividade observada no terreno natural. Na tabela 22 são apresentados os resultados obtidos para os trechos planos dos dispositivos e na tabela 23 os resultados de dimensionamento obtidos para os trechos em degraus dos dispositivos.

**Tabela 22: Dimensionamento hidráulico dos Canais periféricos– Trecho Plano.**

ESTRUTURA	SEÇÃO TRANSVERSAL			PROF. (m)	BORDA LIVRE	DECLIVIDADE DO TRECHO (m/m)	VELOCIDADE FINAL (m/s)
	BASE (m)	ALTURA (m)	XH:1V				
CP-01	1,00	0,50	-	0,37	0,13	0,1	2,39
CP-02	1,00	0,50	-	0,17	0,33	0,220	4,29

**Tabela 23: Dimensionamento hidráulico dos Canais periféricos – Trecho em degraus.**

ESTRUTURA	SEÇÃO TRANSVERSAL		DEGRAUS		PROF. AERADA (m)	VELOCIDADE FINAL (m/s)
	BASE (m)	ALTURA (m)	PATAMAR (m)	ESPELHO (m)		
CP-01	1,00	0,50	0,60	0,30	0,26	3,45

#### 9.1.2.11 Sistema de drenagem superficial – Canaletas de Berma

A condução das águas superficiais ocorrerá por meio de bermas trapezoidais em concreto. Sendo previstas para o projeto conceitual três canaletas de berma denominadas tipo 1, tipo 2 e tipo 3 cujo dimensionamento está apresentado a seguir na Tabela 24.

**Tabela 24: Cota previstas para início de final dos sistemas de drenagem interna. Síntese do dimensionamento hidráulico das canaletas de berma.**

ESTRUTURA	COMPR. (m)	BASE (m)	ALTURA (m)	XH:XV	PROFUND. (m)	VELOCID. (m/s)	DECLIVIDADE (m/m)	VAZÃO ADMISSÍVEL (m³/s)
Canaleta Berma Tipo 1	205	0,70	0,35	1:1	0,30	1,59	0,005	0,49
Canaleta Berma Tipo 2	130	0,50	0,25	1:1	0,17	1,1213	0,005	0,13
Canaleta Berma Tipo 3	150	0,50	0,25	1:1	0,14	1,04	0,005	0,10

#### 9.1.2.12 Equipe Técnica

As ações previstas neste programa serão realizadas pela equipe responsável pela execução das obras de implantação e, na fase de operação, pela equipe própria da Mina

do Andrade, sob a supervisão de profissionais ligados às áreas de Geotecnia e de Meio Ambiente.

### 9.1.2.13 Cronograma

As ações previstas neste programa deverão ser iniciadas na fase de implantação e mantidas nas fases de operação conforme apresentado no cronograma apresentado a seguir, sendo o marco inicial a partir da obtenção da licença de ampliação e início das atividades de implantação.

**Tabela 25: Cronograma executivo do Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos**

Atividade	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Implantação dos sistemas de drenagem e de retenção de sedimentos												
Implantação dos Sump e caixas de dissipação de energia no entorno da pilha												
Manutenção dos dispositivos de drenagem												
Inspeções visuais												

### 9.1.3 Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR

A ArcelorMittal Brasil S.A. Mina do Andrade, monitora os riscos ambientais através do Programa de Gerenciamento de Riscos que tem por objetivo disciplinar os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento da atividade minerária com a busca permanente da segurança e saúde dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle dos riscos ambientais existentes ou que venham a ocorrer no ambiente de trabalho.

O PGR do empreendimento prevê, dentre outros, os riscos de acidentes com produtos químicos e combustíveis líquidos tais como derramamentos e vazamentos. O programa

estabelece as medidas preventivas de forma a evitar a causa desses acidentes, tendo relação direta com os aspectos e potenciais impactos ambientais.

O Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR está disponível no Anexo 01 desse Plano de Controle Ambiental.

#### 9.1.4 Plano de Atendimento a Emergência-PAE

A ArcelorMittal Brasil S.A. Mina do Andrade dispõe do Plano de Atendimento a Emergência (PAE) que estabelece as responsabilidades e procedimentos de ações de identificação, de comunicação e de controle em emergências para o atendimento a cenários de Emergência Ambientais, Segurança e Saúde Ocupacional, possibilitando intervenções rápidas e eficazes, visando a preservar a integridade física do pessoal, as instalações da empresa e a qualidade ambiental.

O PAE do empreendimento descreve, dentre outros, os procedimentos aplicáveis em casos de vazamentos/derramamentos de combustíveis e demais produtos químicos líquidos evitando assim os impactos ambientais relacionados a contaminação do solo, de águas superficiais e águas subterrâneas.

O Plano de Atendimento a Emergência está disponível no Anexo 02 desse Plano de Controle Ambiental.

### 9.1.5 Programa de Monitoramento Hídrico

#### 9.1.5.1 Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

##### 9.1.5.1.1 Introdução

Nas fases de implantação e operação, as atividades a serem desenvolvidas promoverão a exposição dos solos às intempéries, em especial, à incidência de chuvas, podendo promover o carreamento de sedimentos. A geração de efluentes sanitários e oleosos, seja nos canteiros de obras, frentes de serviços, oficinas ou nas áreas operacionais e administrativas, também constitui aspecto relevante tanto na fase de implantação, como na operação do empreendimento, para a alteração da qualidade das águas superficiais.

Para evitar a ocorrência deste impacto e minimizar as alterações sobre o ecossistema hídrico, são previstos sistemas de controle adequados a cada fonte geradora, assim como apresentado no Programa de Controle de Efluentes.

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais visa avaliar a eficiência dos controles previstos no projeto e a evolução da condição da qualidade ambiental dos corpos hídricos receptores durante as etapas de implantação e operação do empreendimento, assim como garantir o atendimento aos padrões estabelecidos nas legislações e normas de referência para este tema.

##### 9.1.5.1.2 Objetivo geral

O presente programa tem como objetivo principal a implantação de ações visando à minimização dos impactos sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos na área sob influência do empreendimento.

#### 9.1.5.1.3 *Objetivos específicos*

- Acompanhar as possíveis alterações que poderão ocorrer na qualidade das águas durante as atividades de implantação, operação e desativação do projeto de ampliação da Mina do Andrade;
- Caracterizar a situação de qualidade física, química e bacteriológica das águas e suas variações sazonais.

#### 9.1.5.1.4 *Requisitos Legais*

Dentre as principais legislações aplicáveis à gestão dos recursos hídricos podem ser citadas:

- Lei Federal nº 9.433/1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Resolução CONAMA nº 357/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 08/2022 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 396/2008 - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

Os corpos hídricos inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Santa Bárbara pertencem à bacia do rio Piracicaba, cujo enquadramento foi definido pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 09, de 1994. Contudo, essa legislação não enquadra os cursos d'água de relevância ambiental para a Mina do Andrade. Assim sendo, os resultados obtidos nas campanhas de monitoramento das águas superficiais no presente programa



deverão ser comparados com os padrões de qualidade para águas Classe 02, estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 08/2022, conforme estabelecido no artigo 42 da Resolução CONAMA nº 357/2005:

*“Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade forem melhores, o que determinará a aplicação de classe mais rigorosa correspondente”.*

No âmbito do monitoramento da qualidade das águas, o planejamento e a execução das amostragens, assim como as análises, devem seguir as orientações básicas estabelecidas em normas e procedimentos:

- Deliberação Normativa COPAM nº 216 de 27 de outubro de 2011 - Dispõe sobre as exigências para laboratórios que emitem relatórios de ensaios ou certificados de calibração referentes a medições ambientais;
- Norma ABNT-NBR 9897:2013 – Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores, 1987, confirmada em 29 de julho de 2013;
- Norma ABNT-NBR 9898:2013 – Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores, 1987, confirmada em 29 de julho de 2013;
- Norma ABNT-NBR 17025:2005 – Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, 2005;
- Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos/Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Brandão *et al.* São Paulo: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. Agência Nacional das Águas – ANA. 2011.

#### 9.1.5.1.5 Metodologia

##### 9.1.5.1.5.1 Manutenção das Estruturas do Sistema de Drenagem da Mina

O empreendimento já possui um sistema de drenagem devidamente estabelecido em suas estruturas e frentes de lavra. Estes elementos do sistema de drenagem devem receber manutenção periódica, intensificada principalmente nos períodos de chuva, de maneira a estarem sempre em condições de cumprir com suas funções de coleta e direcionamento das águas incidentes sobre as áreas de mineração.

Esta é uma atividade de rotina que deverá ser feita também para as novas estruturas que serão instaladas.

##### 9.1.5.1.5.2 Ações de Contenção de Sedimentos e Sólidos

A ação constante do combate aos focos de processos erosivos é inerente às atividades de lavra a céu aberto num país com índices de pluviosidade elevados como o Brasil.

Como dito anteriormente, tanto os taludes em solo, área da pilha de rejeito/estéril - minério de ferro, entorno da mina e locais para onde podem ser carreados finos de minério, e toda a área da ADA (Área Diretamente Afetada) do empreendimento – pit da cava, acessos, UTMs, áreas de apoio etc. – devem ser periodicamente vistoriadas quanto à ocorrência de processos erosivos. Obviamente, este processo de inspeção deve ser intensificado durante a estação chuvosa e reduzido durante a estação seca. Após a ocorrência de eventos de chuva intensa, necessariamente deve ser feita uma inspeção visando eliminar focos de processos erosivos que possam resultar no carreamento de sedimentos que atinjam os cursos d'água próximos à ADA.

A retirada da cobertura florestal resultará na exposição do solo nesses novos locais que serão ocupados pela mineração. A ação constante do combate aos focos de processos erosivos nessas novas áreas é essencial para se evitar o carreamento de sólidos e assoreamento de áreas externas ao pit da lavra.

A principal medida de mitigação a ser executada é a instalação de um sistema de drenagem devidamente planejado e dimensionado a fim de que se evitem condições favoráveis para a ocorrência de processos erosivos.

As áreas com solo desagregado em superfície devem ser providas de um direcionamento adequado das águas pluviais nelas incidentes, devendo ser constituídos os devidos dispositivos de drenagem que evitarão o fluxo superficial de água com possibilidade de arraste e formação de sulcos erosivos nas áreas de solo exposto.

Onde necessário e conveniente para a contenção do arraste de solo ou material desagregado, deve ser feito o uso de barreiras físicas com utilização de correias transportadoras usadas para confecção de drenagem, como já utilizadas pelo empreendimento em alguns pontos (Figura 13).



**Figura 13: Utilização de correias transportadoras usadas para confecção de drenagem.**

As águas incidentes sobre as novas pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro deve ser direcionadas corretamente para bacias de sedimentação, onde possam sedimentar qualquer material que eventualmente seja carregado, antes do direcionamento das águas pluviais para descarte nos cursos d'água, como já é realizado pelo empreendimento nas estruturas já existentes, como caracterizado na Figura 14.



**Figura 14: Caracterização de umas das bacias de sedimentação presente no empreendimento.**

#### 9.1.5.1.5.3 Controle de Efluentes

As atividades do empreendimento geram os seguintes efluentes:

- Efluentes sanitários: efluentes gerados a partir das instalações sanitárias, (portaria, escritório, refeitório, vestiário). São direcionados para a ETE (Estação de Tratamento de Efluentes), responsável pelo devido tratamento e enquadramento com os limites de lançamento previstos na legislação. Além da ETE o empreendimento conta com sistemas de fossa filtro sumidouro, nos locais mais afastados, onde não é possível destinar o efluente para a ETE. O empreendimento conta também com outra estação de tratamento de efluente (ETE Embarque), que está localizada próxima a área de embarque de minério. Nesse local são tratados os efluentes sanitários gerados na área de produção da mineradora.
- Efluentes do lavador de máquinas, equipamentos e veículos: os efluentes gerados no lavador passam primeiramente por um sistema de gradeamento de sólidos, caixa separadora água/óleo e caixa de decantação, posteriormente são recirculados e retornam para o processo de lavagem de máquinas e equipamentos.
- Efluentes do Posto de Combustível, são direcionados para uma caixa separadora água e óleo, onde ele é tratado, e seu lançamento (efluente tratado) feito em sumidouro.

É importante ressaltar que as medidas de controle dos efluentes são objeto de um programa específico, o Programa de Controle de Efluentes, onde são apresentados os detalhes a respeito.

#### *9.1.5.1.5.4 Contaminação do solo e da água decorrentes das atividades de manutenção*

O processo de exploração mineral demanda o emprego de diversas máquinas e equipamentos pesados, usualmente movidos a diesel, cuja lubrificação e abastecimento muitas vezes ocorre no próprio local de trabalho. Muito embora uma série de cuidados façam parte dos procedimentos operacionais dessas operações, há risco de vazamentos de diesel ou lubrificantes. Assim, torna-se necessário que a equipe de manutenção do empreendimento possua procedimentos apropriados, equipamentos e pessoal adequados para executar as operações de forma segura; e em caso de derramamento, fazer a devida intervenção – contenção, recolhimento e descontaminação do solo – de maneira apropriada.

Obviamente, as práticas de manutenção e lavagem de peças, equipamentos e veículos realizadas na Oficina de Manutenção Automotiva e a Unidade de Tratamento Minerais - UTM do empreendimento e as operações de recebimento de diesel e abastecimento de veículos, no posto de combustível da mina, também devem ser executadas sob os mesmos cuidados.

Considerando o incremento na produção, haverá proporcionalmente um incremento nas atividades envolvendo máquinas e equipamentos de lavra. Tais atividades devem ser devidamente dimensionadas em termos de pessoal, equipamentos e materiais necessários para que ocorra de forma segura, minimizando o risco de contaminação do solo e, por conseguinte, das águas superficiais e/ou subterrâneas.

#### *9.1.5.1.5.5 Acondicionamento e destinação adequada de resíduos*

Os resíduos gerados na Mina do Andrade devem ser devidamente segregados e armazenados temporariamente até sua destinação de forma ambientalmente

apropriada, a fim de evitar condições que possam levar ao carreamento de poluentes até os cursos d'água.

As tratativas pormenorizadas relacionadas à destinação de resíduos são apresentadas no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

#### 9.1.5.1.6 Monitoramento dos corpos d'água superficial

Atualmente, a ArcelorMittal já executa um programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais em pontos de amostragens localizados no entorno e dentro da Mina do Andrade. Dessa forma, o presente programa propõe a adição de pontos de monitoramento, com objetivo de adequar a malha amostral atual ao acompanhamento de eventuais interferências relacionadas ao projeto de ampliação em pauta. Os pontos acrescidos à rede de amostragem da Mina do Andrade para a fase de implantação e operação da ampliação são apresentados na Tabela 26 e Mapa 2 com a localização destes pontos de amostragens das águas superficiais.

**Tabela 26: Caracterização dos pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais da Mina do Andrade.**

Ponto	Coordenadas UTM 23k		Intervenção	Parâmetros de Monitoramento	Frequência de monitoramento	Observação
Rio Santa Bárbara	19°47'47.48"S	43°13'18.21"W	Ponto localizado a montante do empreendimento, onde a qualidade das águas não sofre alterações em virtude das atividades do empreendimento.	Cor verdadeira, DBO, óleos e graxas, oxigênio dissolvido, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão, turbidez, ferro Dissolvido, Manganês Total, Escherichia Coli (E. coli) ou coliformes termotolerantes.	Mensal	Existente

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

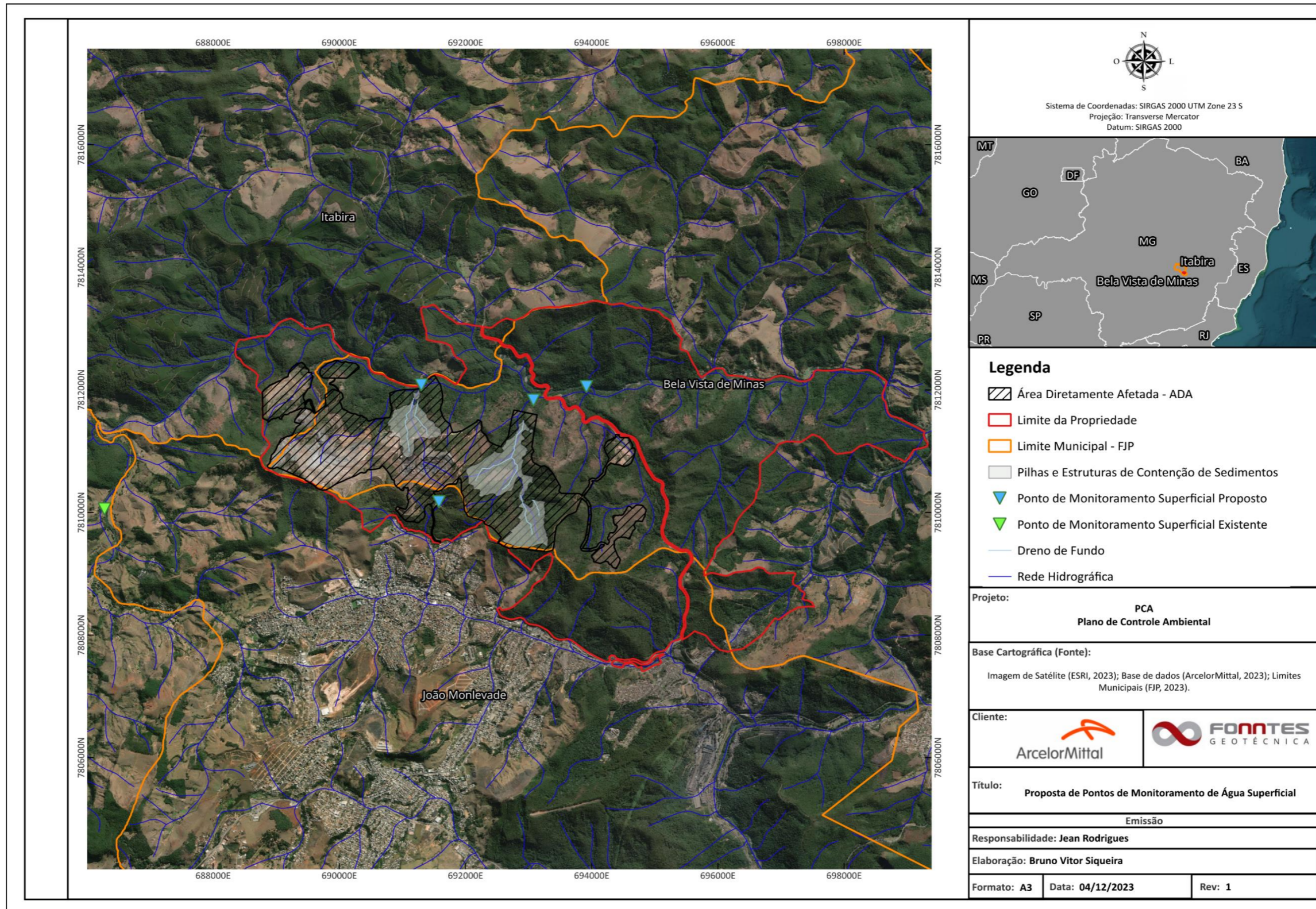
Ponto	Coordenadas UTM 23k		Intervenção	Parâmetros de Monitoramento	Frequência de monitoramento	Observação
Rio Santa Bárbara	19°46'40.80"S	43°9'16.51"O	Ponto localizado a jusante do empreendimento para avaliação da qualidade das águas do Rio Santa Bárbara após as intervenções realizadas pelo empreendimento. Cabe ressaltar que esse monitoramento pode retratar intervenções realizadas por outras atividades localizadas na sub-bacia tendo em vista que o trecho recebe contribuições não somente dos afluentes da margem direita do Rio Santa Bárbara (localizados na ADA do empreendimento) como também dos afluentes da margem esquerda dele.	Cor verdadeira, DBO, óleos e graxas, oxigênio dissolvido, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão, turbidez, ferro Dissolvido, Manganês Total, Escherichia Coli (E. coli) ou coliformes termotolerantes.	Mensal	Existente
Afluente da margem direita do Rio Santa Bárbara	19°46'39.81"S	43°10'26.43"O	Jusante da PDE-11 e da UTM	Cor verdadeira, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão, turbidez, Ferro Dissolvido e Manganês Total.	Mensal	Não existente. Proposta de novo ponto.



## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Ponto	Coordenadas UTM 23k		Intervenção	Parâmetros de Monitoramento	Frequência de monitoramento	Observação
Afluente da margem direita do Rio Santa Bárbara	19°47'26.44"S	43° 9'33.39"O	Jusante da PDE-10	Cor verdadeira, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão, turbidez, Ferro Dissolvido e Manganês Total.	Mensal	Não existente. Proposta de novo monitoramento
Afluente da margem direita do Rio Santa Bárbara	19°46'47.96"S	43° 9'25.32"O	Jusante da PDE-09	Cor verdadeira, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos em suspensão, turbidez, Ferro Dissolvido, Manganês Total.	Mensal	Não existente. Proposta de novo monitoramento

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA



Mapa 2: Pontos de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

Considerando que haverá uma instalação de novas estruturas em áreas próximas a drenagem, faz-se necessária uma maior atenção quanto aos eventuais efeitos dessa expansão sobre os cursos d'água mais próximos. Assim, sugere-se que sejam acrescentados 4 novos pontos de monitoramento de qualidade das águas superficiais, a jusante das novas estruturas que serão instaladas empreendimento.

Considerando que os cursos d'água são enquadrados como "classe 2" conforme Artigo 13º da DN COPAM/CERH 06/2017, alguns parâmetros monitorados atualmente não encontram padrões de referência na legislação, sugere-se também que o monitoramento seja mensal.

As pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro - PDE-01, PDE-08 e PDE-05 apesar de estarem dentro da ADA são licenciadas por outros processos administrativos. Sendo assim já existe programa de monitoramento dessas estruturas que deve continuar sendo executado conforme previstos em seus respectivos processos administrativos.

#### 9.1.5.1.6.1 Análise dos resultados e emissão de relatórios

A análise do conjunto de resultados obtidos no monitoramento da qualidade das águas superficiais deverá ser executada por meio de comparações com padrões definidos em instrumentos legais. Conforme mencionado anteriormente, os resultados obtidos no presente programa deverão ser comparados aos limites estabelecidos na Deliberação Normativa COPAM nº 08/2022 para águas doces Classe 2, conforme apresentado na Tabela 27.

**Tabela 27: Parâmetros monitorados nas águas superficiais**

Parâmetro	Unidade	Padrões estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 08/2022 – classe 2
Condutividade Elétrica	µS/cm	--
Coliformes Termotolerantes ( <i>E. Coli</i> )	NMP/100m L	1.000

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Parâmetro	Unidade	Padrões estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH nº 08/2022 – classe 2
Cor verdadeira	mg Pt-Co/L	75
DBO	mg/L	5,0
Ferro dissolvido	mg/L	0,3
Fósforo total	mg/L	0,1
Manganês total	mg/L	0,1
Nitrato	mg/L	10
Nitrito	mg/L	1
Nitrogênio amoniacal total	mg/L	3,7 (pH≤7,5)
		2,0 (7,5<pH≤8,0)
		1,0 (8,0<pH≤8,5)
		0,5 (pH>8,5)
Oxigênio Dissolvido	mg/L	≥5,0
Óleos e Graxas	mg/L	Virtualmente ausentes
pH	--	6,0 a 9,0
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	100
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	500
Temperatura	°C	--
Turbidez	UNT	100

#### 9.1.5.1.7 Avaliação e Monitoramento

Ressalta-se que, após o primeiro ano de realização deste programa, poderá ser avaliada a necessidade de ajuste da malha amostral de monitoramento, além de parâmetros analisados e frequência das campanhas de coletas, caso sejam constatadas mudanças no cenário considerado para a elaboração do presente programa. Destaca-se que toda alteração do monitoramento de qualidade das águas superficiais deverá ser solicitada previamente ao órgão ambiental, devendo ser apresentadas as justificativas técnicas para as alterações.

#### 9.1.5.1.8 Equipe Técnica

A execução e o acompanhamento do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais serão de responsabilidade da equipe de meio ambiente da Mina de do Andrade, por meio da contratação de serviços especializados para a coleta, transporte e análises físicas, químicas e bacteriológicas das amostras coletadas, assim

como já tem sido executado. Serão necessários profissionais capacitados para a execução dos trabalhos de amostragens de campo, análises laboratoriais e compilação dos resultados obtidos.

#### 9.1.5.1.9 Cronograma

Na Tabela 28 é apresentado o cronograma físico do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas respectivamente para as fases de implantação e operação. Sendo o marco inicial à obtenção da licença de ampliação.

**Tabela 28: Cronograma do Programa de Monitoramento das Águas Superficiais**

Atividade	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Manutenção das Estruturas do Sistema de Drenagem da Mina</b>												
Manutenção das estruturas existentes												
Inspeção periódica dos dispositivos de drenagem												
<b>Ações de Contenção de Sedimentos e Sólidos</b>												
Direcionamento correto das águas pluviais												
Inspeção visando eliminar focos de processos												
Instalação de estruturas nas novas frentes de lavra*	Conforme desenvolvimento das novas frentes de lavra											
Instalação de barreiras para cobertura do solo (onde necessário)	Conforme desenvolvimento das novas frentes de lavra											
<b>Controle de efluentes</b>												
Execução Programa Controle de Efluentes												
<b>Contaminação do solo e da água decorrentes das atividades de manutenção</b>												
Procedimentos de Controle de Contaminação decorrente da manutenção												
<b>Monitoramento dos corpos d'água superficial</b>												
Monitoramento da qualidade das águas superficiais												

#### 9.1.5.2 Programa de Monitoramento de Águas Subterrâneas

##### 9.1.5.2.1 Introdução

A região de inserção da Mina do Andrade é composta majoritariamente pelo aquífero Cauê e gnáissico granítico, que ocupam boa parte da Área de Influência Direta (AID). A condição destes dois tipos de aquíferos, não será diretamente afetada pela instalação e

operação do empreendimento, entretanto, em eventuais casos de vazamento (resíduo ou efluente), os locais onde o embasamento cristalino é altamente fraturado, onde o substrato geológico é composto por depósitos sedimentares e os locais onde o nível do lençol freático é elevado, a suscetibilidade à difusão por uma pluma de contaminação é maior. Esta situação hipotética de contaminação nestes locais pode produzir consequências negativas, principalmente no que diz respeito às questões sanitárias, agronômicas e de abastecimento.

#### 9.1.5.2.2 *Objetivo Geral*

Este programa tem como objetivo geral caracterizar e avaliar as variações na dinâmica do aquífero freático e na qualidade das águas subterrâneas em decorrência da implantação e operação da ampliação do empreendimento, e subsidiar a adoção de medidas de controle.

#### 9.1.5.2.3 *Objetivos específicos*

- Caracterizar a qualidade da água subterrânea durante a instalação e operação, conforme parâmetros da Resolução Conama 396/2008 (Conama, 2008);
- Caracterizar a profundidade do nível do lençol freático durante a operação do empreendimento;
- Fornecer subsídios para soluções que objetivem a manutenção da qualidade da água subterrânea e a adoção de medidas mitigadoras quando necessário; e
- Produzir e disponibilizar informações para o público-alvo a fim de subsidiar a gestão da qualidade da água subterrânea.

#### 9.1.5.2.4 *Requisitos Legais*

- Lei Federal nº 9.433/1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

- Resolução CONAMA n°396/2008 - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- Deliberação Normativa COPAM n° 216 de 27 de outubro de 2011 - Dispõe sobre as exigências para laboratórios que emitem relatórios de ensaios ou certificados de calibração referentes a medições ambientais;
- Norma ABNT-NBR 17025:2005 – Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, 2005;

#### 9.1.5.2.5 Metodologia

##### 9.1.5.2.5.1 Monitoramento dos corpos d'água Subterrâneos

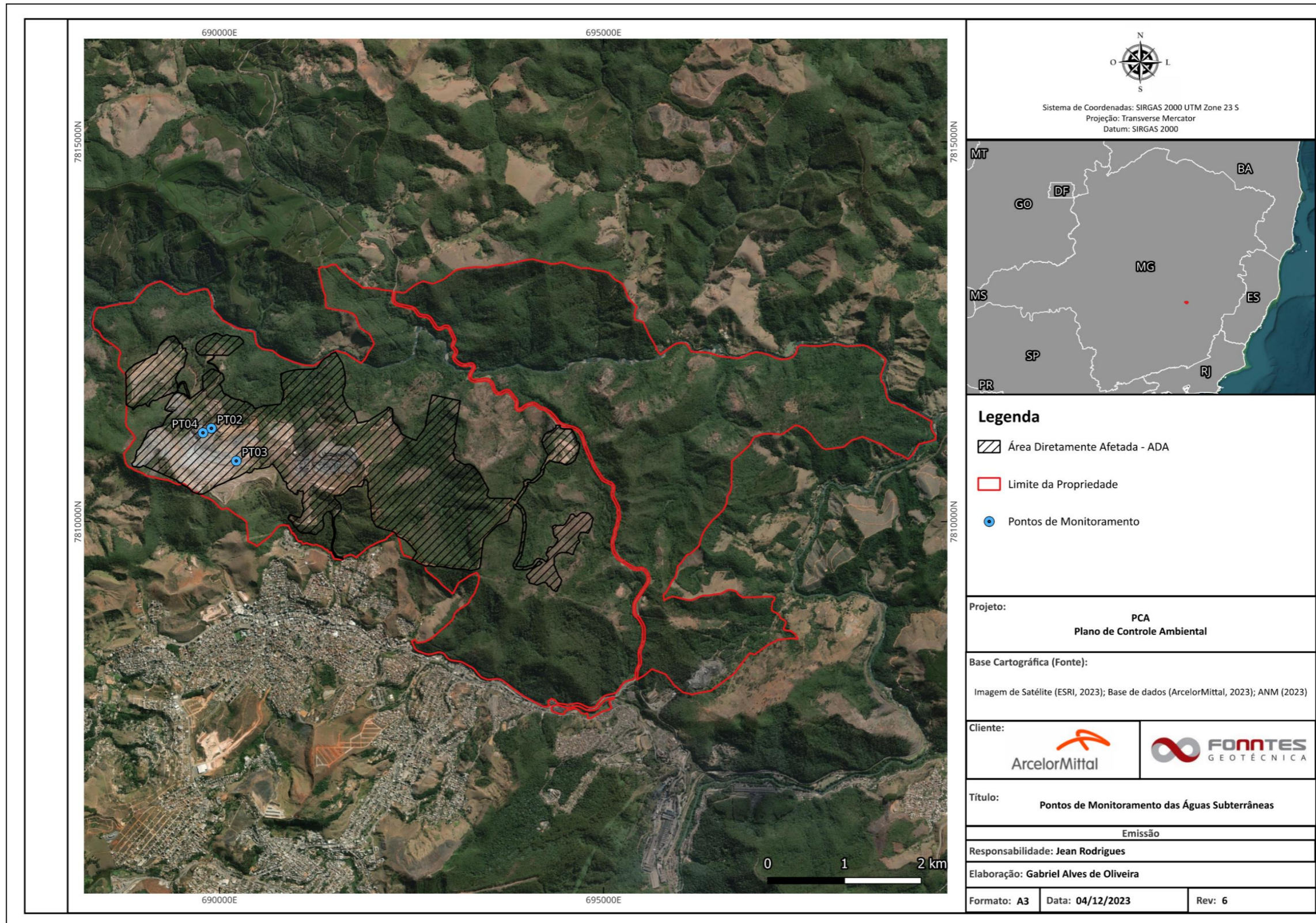
Atualmente, a ArcelorMittal já executa um programa de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas em pontos de amostragens localizados dentro da Mina do Andrade. Dessa forma, o presente programa propõe a continuidade dos monitoramentos mantendo os pontos atualmente monitorados e dos futuros poços que serão instalados de acordo com o rebaixamento de lençol, já outorgado (Processo 14999/2014 | Portaria nº 1108047/2022).

Os pontos da rede de amostragem da Mina do Andrade para a fase de implantação e operação são apresentados na Tabela 29 e Mapa 3 com a localização destes pontos de amostragens das águas subterrâneas.

**Tabela 29: Pontos de amostragem de qualidade das águas subterrâneas**

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





Mapa 3: Pontos de Monitoramento das Águas Subterrâneas

#### 9.1.5.2.6 *Análise dos resultados e emissão de relatórios*

As coletas para o monitoramento da qualidade das águas deverão ser realizadas somente nos poços tubulares, com análises dos parâmetros físicos, químicos e biológicos das águas para verificar eventuais contaminações. As coletas deverão ser realizadas com intervalos trimestrais, em condições normais de operação. Em caso de incidentes (de média ou alta complexidade) na instalação ou operação do empreendimento, deverá ser acionado o Plano de Atendimento à Emergências e se necessário, conforme justificativas técnicas aplicáveis e avaliação do cenário, proposta rotina de monitoramentos adicionais, que deverão ser posteriormente apresentados ao órgão ambiental.

Os parâmetros a serem analisados devem contemplar aqueles listados pela Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 e Resolução Conama nº 396/08.

- Parâmetros físico-químicos: Os parâmetros físico-químicos a serem analisados são: condutividade, pH, turbidez, cor aparente, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, temperaturas da água e do ar, e profundidade do lençol freático, dentre outros constantes na portaria e resolução citadas; e
- Parâmetros biológicos: No mesmo momento em que for realizada a coleta para a verificação dos parâmetros físico-químicos serão retiradas também amostras para as análises dos parâmetros biológicos que se referem aos níveis existentes de coliformes totais e fecais, dentre outros constantes nos diplomas legais citados.

#### 9.1.5.2.7 *Avaliação e Monitoramento*

Ressalta-se que, após o primeiro ano de realização deste programa, poderá ser avaliada a necessidade de ajuste da malha amostral de monitoramento, além de parâmetros

analisados e frequência das campanhas de coletas, caso sejam constatadas mudanças no cenário considerado para a elaboração do presente programa.

Os monitoramentos serão executados conforme previsto na Outorga de Rebaixamento (Processo 14999/2014 | Portaria nº 1108047/2022).

#### 9.1.5.2.8 Equipe Técnica

A execução e o acompanhamento do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas serão de responsabilidade da equipe de meio ambiente da Mina de do Andrade, por meio da contratação de serviços especializados para a coleta, transporte e análises físicas, químicas e bacteriológicas das amostras coletadas, assim como já tem sido executado na Mina. Serão necessários profissionais capacitados para a execução dos trabalhos de amostragens de campo, análises laboratoriais e compilação dos resultados obtidos.

#### 9.1.5.2.9 Cronograma

Na Tabela 30 é apresentado o cronograma físico do Programa de Monitoramento de Águas Subterrâneas respectivamente para as fases de implantação e operação. Sendo o marco temporal a obtenção da licença de ampliação do empreendimento.

**Tabela 30: Cronograma do Programa de Monitoramento de Águas Subterrâneas**

Atividade	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Amostragem das Águas Subterrâneas												
Avaliação de resultados – Emissão de relatórios internos												
Elaboração de Relatório Semestral de Águas Subterrâneas												

### *9.1.5.3 Programa de Gestão Hidrológica*

#### *9.1.5.3.1 Introdução*

O programa compreende o monitoramento das vazões com o objetivo de controlar o uso da água na área e atividades do projeto, o regime de bombeamento outorgado e a disponibilidade desses recursos para outros usuários.

O monitoramento também se mostra relevante no sentido da estabilidade das estruturas projetadas para o empreendimento (PDE), indicando se a passagem da água ao longo destas está se dando de forma eficiente e indicando volumes esperados em função da sazonalidade.

#### *9.1.5.3.2 Objetivo Geral*

O programa visa o fornecimento das informações necessárias à gestão e gerenciamento dos recursos hídricos no contexto da implantação e operação do empreendimento.

#### *9.1.5.3.3 Objetivos Específicos*

- Coleta de dados hidrológicos necessários à caracterização do regime hídrico dos cursos de água que receberão interferência durante a implantação/do empreendimento;
- Controle do regime de bombeamento dos volumes d'água outorgados;
- Estabelecer uma rotina de sistematização de coleta, armazenamento e compilação dos dados de monitoramento hídrico;
- Acompanhamento do funcionamento das estruturas hidráulicas possibilitando a verificação das premissas de projeto adotadas e falhas que porventura possam ocorrer.

#### 9.1.5.3.4 *Requisitos Legais*

- Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Portaria CNRH n.º 29, de 11 de dezembro de 2002, que estabelece os usos de recursos hídricos relacionados à atividade minerária e sujeitos à outorga, dentre eles a captação de água superficial para consumo final ou insumo do processo produtivo, a disposição de rejeitos em barramentos e a captação de água subterrânea para rebaixamento do nível d'água.
- Portaria CNRH n.º 55, de 11 de dezembro de 2005, que estabelece diretrizes para elaboração do Plano de Utilização da Água na Mineração- PUA, conforme previsto na Resolução CNRH n.º 29, de 11 de dezembro de 2002.
- Lei Estadual n.º 13.199, de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais.
- Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006), estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Recursos Hídricos.
- Resolução SEMAD / IGAM n.º 1548, de abril de 2012, que dispõe sobre a vazão de referência para o cálculo da disponibilidade hídrica superficial nas bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais.

#### 9.1.5.3.5 *Metodologia*

##### 9.1.5.3.5.1 *Controle de Vazão*

A rede proposta prevê a implantação de pontos de medição de vazão nos principais cursos d'água, priorizando medições que situem a jusante das estruturas implantadas na ampliação. As medições serão realizadas com uso de vertedouros, estações fluviométricas e, em pontos sem estruturas instaladas, serão utilizados instrumentos móveis e metodologia adequada. Estes métodos serão definidos pela equipe técnica e relatados no primeiro relatório de monitoramento mensal.

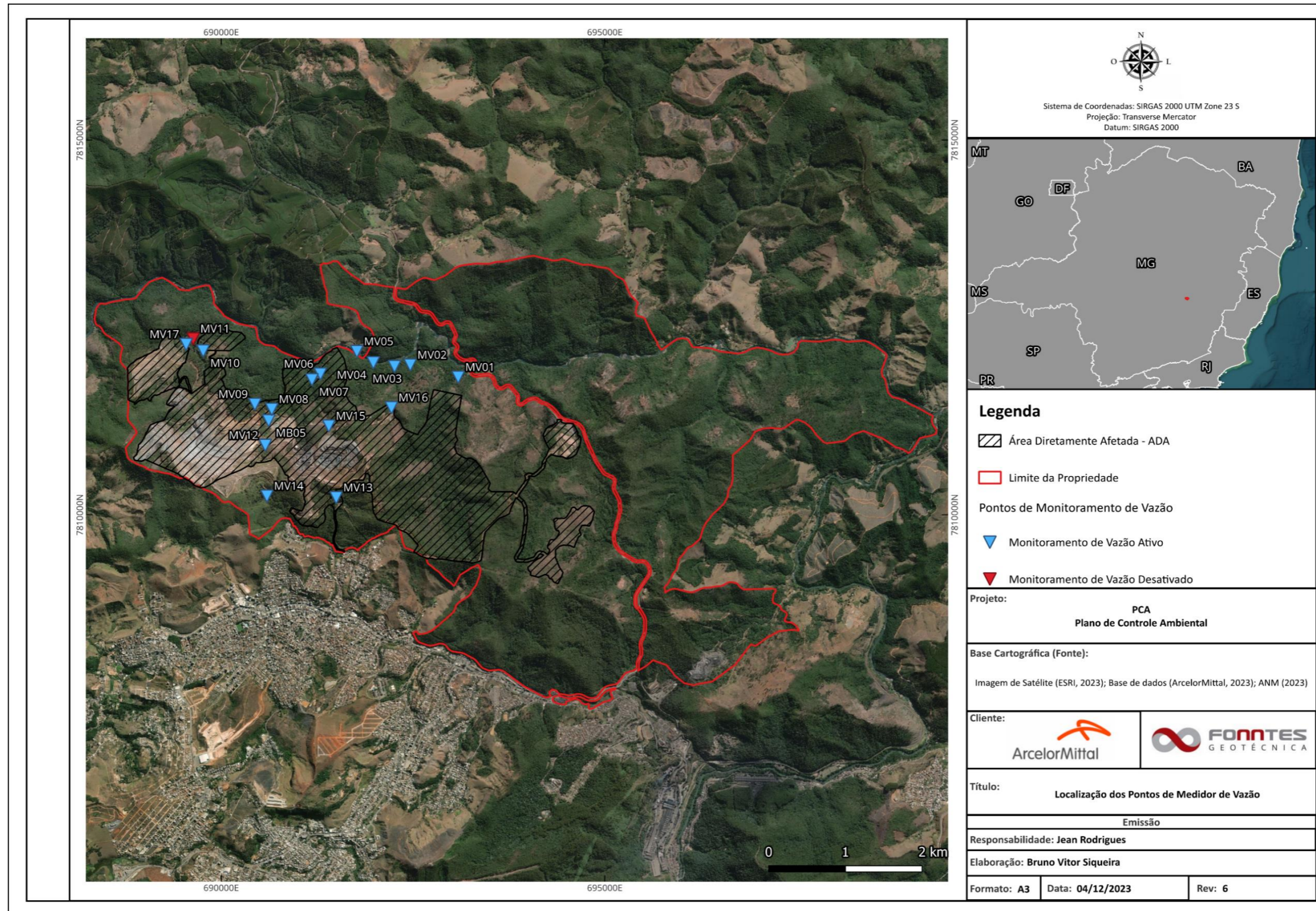
Caso seja necessário, a localização dos pontos de medição deverá ser ajustada em campo, quando de sua implantação, em função da definição de seções fluviais adequadas, e da mesma forma, o ajuste deverá ser apresentado no primeiro relatório de reporte ao órgão ambiental e mantido ao longo dos demais monitoramentos durante as etapas de implantação/operação do empreendimento.

Como procedimento de medição e armazenamento, os dados registrados deverão ter uma sequência temporal contínua, de tal forma a permitir a integralização e cálculo de valores médios mensais e anuais.

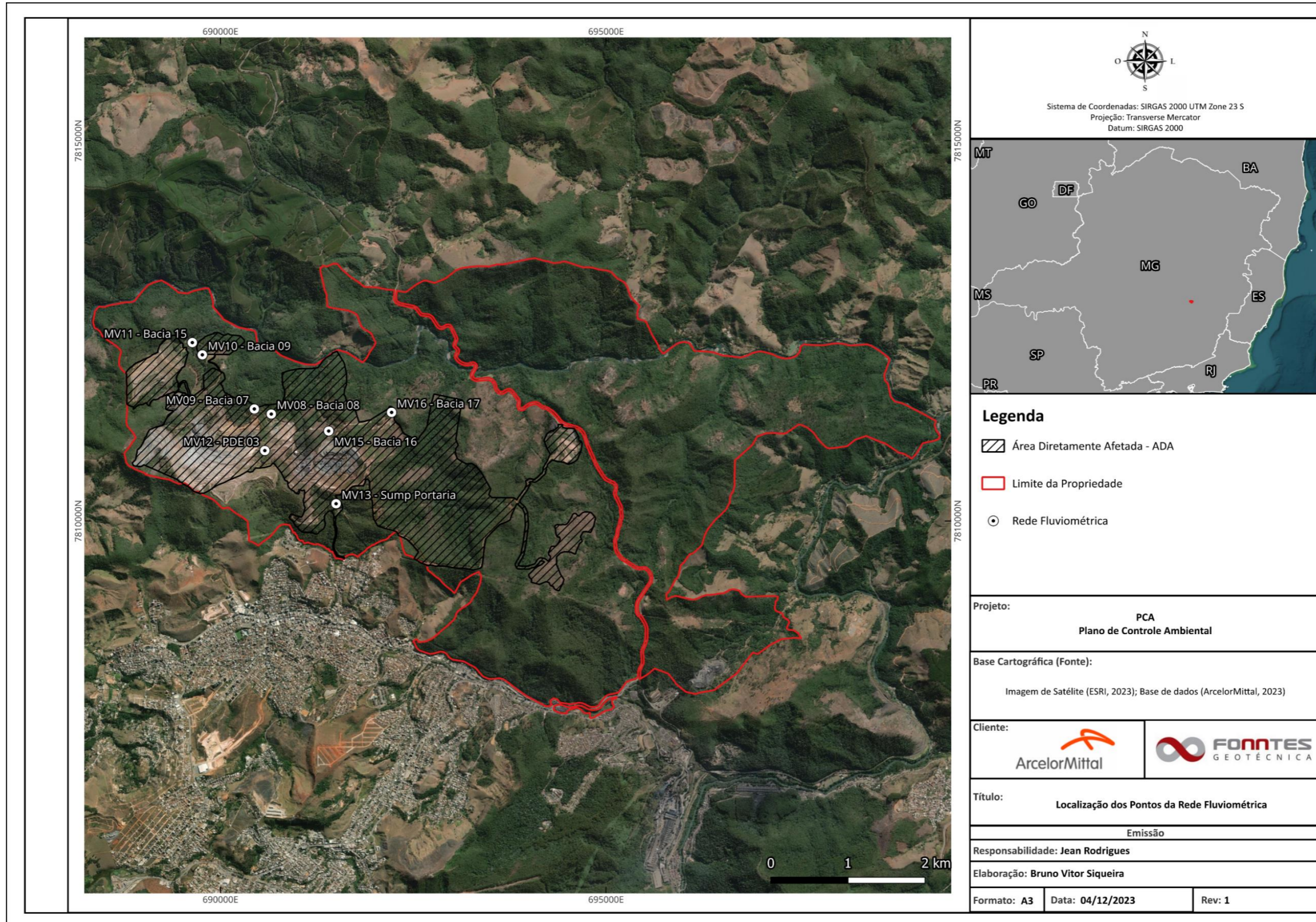
Para avaliação da vazão deverá ser considerada a seguinte rede (Tabela 31), a qual abrange vertedouros de estruturas onde as medições de vazão já vêm sendo realizadas (dentro da ADA do Projeto) no contexto dos monitoramentos da Mina do Andrade na estrutura já licenciada no contexto de outros projetos, nos quais estão ilustrados no Mapa 4 e Mapa 5. Mesmo os pontos com coordenadas definidas poderão ser relocados no primeiro trabalho de monitoramento em função da escolha da seção fluvial mais adequada.

**Tabela 31: Rede de Monitoramento de Medidor de Vazão**

Ponto	Local	Coordenadas UTM	
		Latitude UTM	Longitude UTM
MV05	Córrego acesso antiga balança	7812178,00	691768,00
MV06	Córrego acesso antiga balança	7811878,00	691293,00
MV07	Córrego acesso antiga balança	7811801,00	691183,00
MV08	A jusante da bacia 08	7811472,00	690699,00
MV09	A jusante da bacia 07	7811474,00	690439,00
MV12	Dreno de fundo, PDE06	7810927,00	690575,00
MV13	João Monlevade	7810228,00	691499,00
MV15	A jusante bacia 16, PDE08	7811261,72	691460,28
MB05	Desaguamento da cava, montante PDE08	7811255,84	690619,20



Mapa 4: Pontos da Rede de Medidor de Vazão



Mapa 5: Pontos da Rede Fluviométrica



#### *9.1.5.3.5.2 Avaliação e Monitoramento*

A avaliação dos resultados deverá conter uma análise da consistência dos dados com a utilização de gráficos: cotogramas, cota versus vazão e comparação de perfil transversal; uma comparação das vazões residuais mínimas com as praticadas a jusante da captação; verificação das vazões quanto ao limite outorgado; análise do fluxograma hídrico das atividades de instalação e operação identificando as variações nas demandas/destinações de água.

Deverão ser encaminhados ao órgão ambiental relatórios de monitoramento quantitativo dos recursos hídricos superficiais anualmente. Tais relatórios deverão conter os resultados do monitoramento, a interpretação dos mesmos e as conclusões obtidas.

#### *9.1.5.3.5.3 Equipe Técnica*

Serão necessários um técnico de nível médio com capacitação na área de Hidrometria para a realização das medições de descarga líquida e/ou manutenção das estações fluviométricas. A análise dos resultados obtidos deverá ser realizada por um profissional de nível superior com qualificação pertinente, por exemplo: engenheiro civil, geólogo etc.

#### *9.1.5.3.5.4 Cronograma*

O programa está associado às etapas de implantação e operação, abrangendo atividades continuadas, as quais devem ser mantidas permanentemente para permitir o alcance de manejo integrado do uso da água.

Como procedimento de medição e armazenamento, os dados registrados deverão ter uma sequência temporal contínua, de tal forma a permitir a integralização e cálculo de

valores médios mensais e anuais. O marco de inicialização será mediante a obtenção da licença ambiental de ampliação (Tabela 32).

**Tabela 32: Cronograma do Programa de Gestão Hidrológica**

Atividade	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Vazão dos cursos d'água - mensal													
Relatório de acompanhamento - mensal													
Relatórios de monitoramento quantitativo dos recursos hídricos superficiais - Final													

### 9.1.6 Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar

#### 9.1.6.1 Introdução

Para a implantação e operação do projeto da Mina do Andrade está prevista o aumento da circulação de veículos, maquinários e equipamentos que, deverão emitir poluentes atmosféricos provenientes da queima de combustível (combustão interna) e da suspensão de materiais particulados procedentes de vias e pátios não pavimentados. De forma semelhante, estão previstas atividades envolvendo a movimentação de solo e.g. lavra; conseqüente corte do terreno, terraplanagem para construção do novo complexo operacional, assim como o transporte e manuseio de insumos e materiais pulverulentos, a exemplo da massa lavrada, que também são contribuintes das emissões atmosféricas.

Nesse contexto, durante a implantação e operação do projeto deverão ser desenvolvidas ações por meio de diretrizes previamente planejadas para o controle e a redução da emissão dos poluentes atmosféricos, buscando manter a qualidade do ar em concordância com os padrões estabelecidos pela legislação vigente e, conseqüentemente, dirimir o incômodo à população e possíveis danos ao meio ambiente.

Cabe registro que a ArcelorMittal Mina do Andrade já realiza o monitoramento das concentrações de partículas totais em suspensão (PTS) e partículas inaláveis (PI) no entorno da Mina, nos bairros José Elói e Vale do Sol. Assim, recomenda-se que o presente programa seja incorporado às atividades já realizadas pelo empreendimento.

#### *9.1.6.2 Objetivo Geral*

O presente programa tem como objetivo principal prover os mecanismos necessários de controle das operações de lavra, bem como de monitoramento e acompanhamento da qualidade do ar por meio da mensuração periódica das concentrações de material particulado no ar ambiente, a fim de que o empreendimento atinja o nível de desempenho ambiental previsto na avaliação de impactos do projeto com relação às suas emissões atmosféricas.

#### *9.1.6.3 Objetivos Específicos*

- Estabelecer as premissas e diretrizes ambientais a serem adotadas durante a implantação e operação do projeto a fim de garantir níveis adequados de qualidade do ar.
- Garantir a adoção de técnicas apropriadas para o devido controle das emissões atmosféricas do empreendimento.
- Estabelecer a rede de monitoramento da qualidade do ar, bem como definir as metodologias, frequência e parâmetros monitorados.
- Estabelecer mecanismos que se possam avaliar, ao longo do tempo, a eficácia das medidas de controle das emissões atmosféricas a partir das atividades de mineração.

#### 9.1.6.4 Requisitos Legais

A legislação federal que dispõe sobre padrões de qualidade do ar é a Resolução CONAMA nº 491/2018, que revogou a antiga Resolução CONAMA nº 03/1990. À nível estadual, em Minas Gerais há a Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981.

Na Resolução CONAMA nº 491/2018 são estabelecidos os seguintes conceitos:

- Padrão de qualidade do ar - instrumento de gestão da qualidade do ar, determinado como valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, para que o meio ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica;
- Padrões de qualidade do ar intermediários (PI) - padrões estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas;
- Padrão de qualidade do ar final (PF) - valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005;

No Art. 4º da referida legislação é definido que os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários deverão ser adotados de forma subsequente, conforme definições dos órgãos ambientais estaduais e distrital. Estabelece ainda que de imediato a publicação da nova legislação deverá ser adotado o primeiro Padrão de Qualidade do Ar Intermediário (PI-1), para aqueles poluentes que o possuem (MP10, MP2,5, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, Fumaça) e o Padrão Final, para os que não possuem (PTS, Chumbo e Monóxido de Carbono).

No que tange as Partículas Totais em Suspensão, o Padrão Final estabelecido pela nova legislação equivale a 240 µg/Nm<sup>3</sup>, para a concentração média de 24 horas, e 80 µg/Nm<sup>3</sup>, para média geométrica anual, mesmos valores anteriormente vigentes para PTS na

Resolução CONAMA nº 03/1990. Os limites legais são apresentados na Tabela 33 para os parâmetros PTS, MP10, conforme Resolução CONAMA nº 491/2018.

O material particulado inalável (MP10) é contemplado apenas na Resolução CONAMA nº 491/2018, não sendo mencionados na legislação estadual (DN COPAM nº 01/1981). A Resolução CONAMA nº 491/2018 estabelece que a partir de sua publicação, passaram a estar vigentes os Padrões Intermediários 1 (PI-1), até que os órgãos ambientais estaduais estabelecessem a vigência dos demais padrões intermediários que a norma apresenta.

Ademais, em Minas Gerais, estas mesmas concentrações são estabelecidas como padrões ambientais em âmbito estadual, por meio da Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981 estão apresentadas na Tabela 33.

**Tabela 33: Padrões Legais da Qualidade do Ar.**

Parâmetro	Padrão Ambiental	Valor	Observação
PTS	Concentração média geométrica anual	80 µg/m <sup>3</sup>	
	Concentração média de 24 horas	240 µg/m <sup>3</sup>	Não deve ser excedida mais de uma vez por ano
MP10	Concentração média aritmética anual	40 µg/m <sup>3</sup>	
	Concentração média de 24 horas	120 µg/m <sup>3</sup>	Não deve ser excedida mais de uma vez por ano

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

#### 9.1.6.5 Metodologia

##### 9.1.6.5.1 Controle de velocidade nas vias de circulação interna.

Sabe-se que a emissão de material particulado em estradas não pavimentadas é diretamente proporcional à velocidade do veículo. Quanto maior for a velocidade do veículo, maior será o potencial de arraste das partículas existentes sobre a via. Assim, a determinação de um limite de velocidade para cada trecho da via potencialmente emissora de poeira, realizado por meio de sinalização específica, auxiliará no controle

das emissões de material particulado. Neste contexto, registra-se que a Mina do Andrade possui o Plano de Trânsito Interno, que conforme evidenciado, as vias de circulação interna permitirão a circulação de veículos na velocidade máxima de 30km/h.

#### *9.1.6.5.2 Umectação do Pátio e Vias de Acesso*

A necessidade/justificativa para a aspersão de água nas vias de circulação é a melhoria da qualidade do ar pela redução na emissão de material particulado quando da movimentação de caminhões e demais equipamentos nessas vias. A umectação será realizada nas estradas e vias de acesso não pavimentado que serão construídas para a instalação das PDE's e demais atividades relacionadas a movimentação de veículos e máquinas. A ArcelorMittal já realiza este tipo de operação regularmente na área da Mina do Andrade. A umectação das vias é realizada através de caminhões-pipa especificamente adaptados para esta operação.

Durante o inverno esta umectação é realizada com maior frequência, em função da menor incidência de chuvas. Durante o verão a umectação das vias ocorrerá nos períodos sem chuvas. Esta operação irá reduzir significativamente a emissão de poeira durante a movimentação de máquinas e caminhões para a implantação e operação do empreendimento.

#### *9.1.6.5.3 Controle de Fumaça Preta*

De acordo com o Art. 1º da Portaria Ibama nº 85/1996, toda empresa que possuir frota própria de transporte de carga ou de passageiro, cujos veículos sejam movidos a óleo Diesel, deverão criar e adotar um programa interno de autofiscalização da correta manutenção da frota quanto a emissão de Fumaça Preta.

Por esta razão, os equipamentos movidos à óleo Diesel do Projeto deverá ser submetido à uma vistoria preventiva verificando-se itens (checklist) indispensáveis ao seu bom

funcionamento. Se constatado falha mecânica ou qualquer outro defeito que prejudique o seu pleno funcionamento, o equipamento deverá ser retirado da frente de operação e submetido à manutenção.

Em concomitante, esses equipamentos deverão ser submetidos à inspeção de fumaça preta com uso do método de escala Ringelmann, conforme diretrizes da norma ABNT NBR 6016:2015 (Gás de escapamento de motor Diesel - Avaliação de teor de fuligem com a escala de Ringelmann). Essa metodologia também é apresentada como padrão de comparação na Portaria Ibama nº 85/1996.

Os resultados obtidos servirão como um indicativo do estado de conservação dos motores e deverão ser avaliados com base nas disposições da Portaria Ibama nº 85/1996, a qual determina, em seu Art. 4º, que os limites de emissão de fumaça preta a serem cumpridos por equipamentos movidos a óleo Diesel em qualquer regime deverão ser menores ou iguais ao padrão nº 3 da Escala Ringelmann, quando medidos em localidades situadas acima de 500 (quinhentos) metros de altitude (Que se aplica a Mina do Andrade). Para efeito do disposto na referida Portaria, é considerado em desacordo o equipamento em movimento/operação que apresentar emissão de fumaça preta por mais de 5 (cinco) segundos consecutivos.

Todos os equipamentos e veículos movidos a Diesel utilizados na implantação e operação deverão ser inspecionados quanto as emissões de fumaça preta antes de sua mobilização e durante sua vida útil. A partir da mobilização inicial, a periodicidade dos testes será anual (12 meses) ou sempre que apontada/constatada a necessidade pela equipe de gestão ambiental da Mina do Andrade.

As avaliações acima dos limites legais deverão ser registradas em formulário próprio e reportadas para a equipe de gestão ambiental, a qual irá solicitar a manutenção ou

desmobilização do equipamento. Em caso de manutenção, o equipamento retomará as atividades somente após ser aprovado na reavaliação. Essa atividade é aplicada no empreendimento atualmente e deverá ser incorporada à implantação e operação das novas atividades.

#### *9.1.6.5.3.1 Educação Ambiental*

Todos os trabalhadores envolvidos no projeto deverão receber orientações sobre as atividades que promovem a emissão de poluentes atmosféricos, qual o impacto destas emissões sobre o meio ambiente, sobretudo às comunidades lindeiras, assim como quais medidas são indicadas para controlar ou minimizar este impacto. Neste contexto, deve-se dedicar particular atenção às orientações destinadas aos operadores responsáveis por conduzir os veículos na via de acesso internas, destacando a importância de respeitar os limites de velocidade da via.

#### *9.1.6.6 Monitoramento da Qualidade do Ar*

Para verificar e constatar a eficácia dos métodos de controle de emissões atmosféricas propostos neste PCA se faz necessário proceder com o monitoramento da qualidade do ar, avaliando variáveis relacionadas aos poluentes emitidos pelas atividades de implantação e operação do projeto.

Os materiais particulados são os poluentes mais representativos nas emissões previstas para o empreendimento em análise. Neste viés, o monitoramento da qualidade do ar deverá ser realizado com base nas medições das concentrações de PTS, MP10.


#### *9.1.6.7 Rede de Amostragem*

Para a caracterização da qualidade do ar da área de estudo do empreendimento serão mantidos os pontos de monitoramento, executados no empreendimento, para avaliação da concentração de particulados em duas áreas no seu entorno através de




estações automatizadas, que operam 24 horas por dia, representados na Tabela 34, Tabela 35 e Mapa 6.

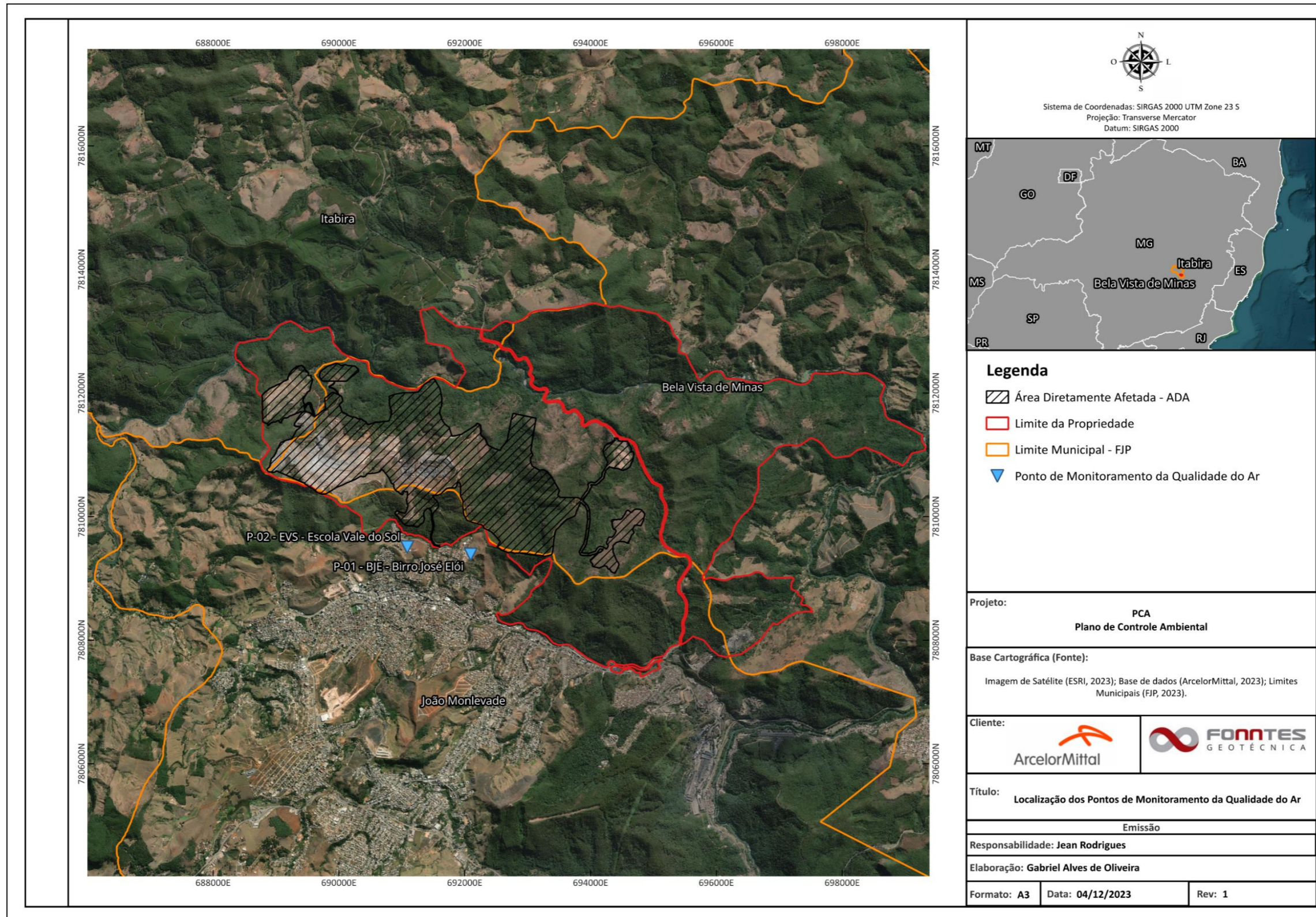
**Tabela 34: Caracterização do Ponto de Amostragem P-01 – BJE.**

P-01 - BJE - Bairro José Elói, Casa do Sr. Marco Túlio			
	Caracterização do Entorno	Coordenadas UTM	Parâmetro
<b>P-01 - BJE - Bairro José Elói</b>			
	Estação AVG – PTS localizada sobre plataforma nos fundos de uma das casas da comunidade.	Longitude: 692094.00 Latitude: 7809389.00	PTS

**Tabela 35: Caracterização do Ponto de Amostragem P-02 – EVS.**

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

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA



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

#### 9.1.6.8 Avaliação e monitoramento

O resultado obtido em cada medição deve ser comparado aos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Na Resolução CONAMA nº 491/2018 e Deliberação Normativa COPAM nº 01/1981, os padrões estabelecidos para o parâmetro PTS é de até 240 µg/m<sup>3</sup> (amostragens de 24 horas), de MP10 é 120 µg/m<sup>3</sup> (amostragens de 24 horas).

Com relação à periodicidade do monitoramento, alinhado ao exposto no guia técnico para o monitoramento e avaliação da qualidade do ar (MMA, 2019), recomenda-se que as medições sejam realizadas de seis em seis dias.

#### 9.1.6.9 Equipe Técnica

A execução do Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar é de responsabilidade da ArcelorMittal Mina do Andrade, conforme já ocorre atualmente, podendo o empreendedor contratar empresa especializada para a amostragem da qualidade do ar.

#### 9.1.6.10 Cronograma

O programa deverá ser realizado por toda a vida útil do empreendimento. A Tabela 36 apresenta o cronograma físico para o período de 12 meses (um ano). O marco inicial do programa, será mediante a obtenção da licença de ampliação.

**Tabela 36: Cronograma anual**

Atividade	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inspeção de veículos e equipamentos. Avaliação do teor de fuligem dos veículos e equipamento movidos à óleo Diesel através do uso da Escala Ringelmann.												
Umectação das vias de acesso e taludes de solo exposto												
Suporte as ações de educação ambiental												

relacionado a emissões atmosférica												
Medições de PT, MP10 (a cada 6 dias)												

## 9.1.7 Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração

### 9.1.7.1 Introdução

Os ruídos e vibrações são aspectos de grande percepção pelos moradores e comunidades situados na região de inserção do empreendimento. Tais aspectos, provocam impactos ambientais, como por exemplo, o afugentamento da fauna (ruído e sobrepressão atmosférica), além da possibilidade de danos estruturais ao patrimônio espeleológico (vibrações do desmonte de rochas com explosivos). Resta claro, portanto, a importância de que as atividades de lavra e beneficiamento na Mina do Andrade sejam realizadas sob um rígido controle de suas emissões de ruídos e vibrações.

Obviamente, por tratar-se de um empreendimento já em franca atividade durante décadas, ruídos e vibrações são aspectos ambientais já tratados pela empresa. Considerando a ampliação, podendo existir alterações no procedimento de desmonte, com outras tecnologias (elétrico), o que não necessariamente acarretaria no aumento no número de desmonte. Todas essas condições deverão ser tratadas nos termos previstos neste programa a fim de garantir níveis adequados de ruído e vibração a partir da Mina do Andrade.

### 9.1.7.2 Objetivo geral

O presente programa tem por objetivo garantir que as operações ocorram com níveis adequados de geração de ruído e vibrações no solo, de maneira a evitar incômodos ou prejuízos ao entorno e danos ao patrimônio espeleológico.

#### 9.1.7.2.1 *Objetivos específicos*

- Estabelecer mecanismos adequados de acompanhamento (monitoramento) dos níveis de ruído e vibração;
- Descrever a metodologia do Plano de Atenuação das vibrações para áreas sensíveis da cava;
- Definir os indicadores ambientais de referência para ambos os aspectos ambientais;
- Propor as bases para a tomada de medidas de atenuação dos ruídos e vibrações em caso de desvios das metas estabelecidas ou incômodos às comunidades.

#### 9.1.7.3 *Requisitos Legais*

##### 9.1.7.3.1 *Ruído*

- Resolução CONAMA 01 de 08/03/1990 - Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.
- Lei Estadual nº 10100, de 17/01/1990 - Altera a Lei 7302/1978 e define os níveis sonoros considerados prejudiciais à saúde, à segurança ou ao sossego público no Estado de Minas Gerais.
- Norma ABNT NBR 10151:2019 Versão Corrigida:2020 - Título: Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral. Estabelece procedimento para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações, em áreas destinadas à ocupação humana, em função da finalidade de uso e ocupação do solo.
- IFC General EHS Guidance (2007) - Define diretrizes quanto aos níveis de pressão sonora e metodologia de monitoramento.

#### 9.1.7.3.2 Ruído e Vibração

- Norma ABNT NBR 9653:2018 Versão Corrigida:2018 - Título: Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. Especifica a metodologia para reduzir os riscos inerentes ao desmonte de rocha com uso de explosivos em indústria de mineração e construção em geral.
- NRM DNPM nº 16 – Portaria DNPM 237, de 18/10/2001 - Norma Regulamentadora de Mineração – Operação com Explosivos e Acessórios. Disciplina o aproveitamento racional das jazidas, considerando-se as condições técnicas e tecnológicas de operação, de segurança e de proteção ao meio ambiente.

#### 9.1.7.3.3 Vibração

- Decreto Fed. nº 99556, de 01/10/1990 - Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.
- Decreto Fed. nº 6640, de 07/11/2008 - Altera dispositivos do Decreto Federal 99556/1990, estabelecendo os critérios de grau de relevância de cavidade, compensação por impactos irreversíveis e outros.
- Resolução CONAMA 347 de 10/09/2004 - Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
- Instrução de Serviço SISEMA 08/2017 rev. 1, de 05/10/2018 - 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.
- Publicação ICMBio, 2016 - Sismografia Aplicada à Proteção do Patrimônio Espeleológico – Contribuição Técnica à Análise de Estudos Ambientais
- Publicação ICMBio, 2016 - Sismografia Aplicada à Proteção do Patrimônio Espeleológico – Orientações Básicas à Realização de Estudos Ambientais. Edição Revisada

#### 9.1.7.4 Controle de Pressão Sonora

Os níveis de pressão sonora e sobrepressão acústica aplicáveis ao empreendimento são estabelecidos pelos seguintes instrumentos legais / normativos:

- Lei Estadual 10.100/1990: +10 dB(A) acima do ruído de fundo existente no local, sem tráfego; e 70 dB(A) durante o dia e 60 dB(A) durante a noite, entre 22h00m e 06h00m.
- Resolução CONAMA 01/1990 e Norma ABNT NBR 10151:2019 Versão Corrigida:2020: nível de critério de avaliação (NCA) conforme descrito na Tabela 37.

**Tabela 37: Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB, de acordo com a NBR 10151:2019 Errata:2020.**

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

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

- Norma ABNT NBR 9653:2018 Versão Corrigida:2018: pressão acústica, medida além da área de operação, não pode ultrapassar o valor de 100 Pa, o que corresponde a um nível de pressão acústica de 134 dBL pico.

### *9.1.7.5 Metodologia*

#### *9.1.7.5.1 Medidas de Prevenção e Mitigação*

Uma série de atividades relacionadas a operação do empreendimento são geradoras de ruído e, portanto, tais fatores devem ser devidamente controlados a fim de evitar níveis excessivos provenientes do empreendimento.

Nesse sentido a Mina do Andrade deve continuar realizando uma série de medidas para o controle do nível adequado de ruídos, como:

- Manutenção e lubrificação apropriada dos equipamentos rodantes de carga e transporte da mineração a fim de eliminar emissões de ruídos;
- Manutenção e lubrificação apropriada dos roletes de transportadores de correias, bem como dos demais equipamentos giratórios das UTM's;
- Manutenção dos abafadores/atenuadores de ruídos existentes em escapamentos de veículos;
- Regulagem dos níveis sonoros dos alarmes de ré de veículos e equipamentos;
- Manutenção das vias internas para minimizar os ruídos das trepidações e do tráfego em geral.

Tais medidas fazem parte da rotina de operação e manutenção do empreendimento e devem ser objeto de atenção da equipe ao longo de todo o ano.

#### *9.1.7.5.2 Monitoramentos de ruídos*

Os monitoramentos de ruídos devem ser feitos em conformidade com os requisitos especificados pelas normas ABNT NBR 10152:2017 Versão Corrigida:2020 (ruído) e NBR 9653:2018 Versão Corrigida:2018 (sobrepresão acústica).




#### 9.1.7.5.3 *Monitoramento do Ruído na Comunidade*

A empresa contratada para executar o monitoramento de avaliação do nível de pressão sonora (ruído) deve realizar as campanhas atendendo integralmente os requisitos estabelecidos na norma ABNT NBR 10152:2017 Versão Corrigida:2020 (ABNT, 2020) para fins de avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independentemente da existência de reclamações.


As medições devem atender os critérios da referida norma ABNT (ABNT, 2020) tanto no tocante aos requisitos aplicáveis ao equipamento de medição quanto ao procedimento de realização das medições.

A Mina do Andrade já realiza semestralmente o monitoramento do nível de pressão sonora equivalente (LAeq), em 2 pontos de monitoramento situados ao redor do empreendimento (Tabela 38, Tabela 39 e Mapa 7). Considerando as ampliações e analisando a sua localização em relação as estruturas já existentes, não haverá o incremento de novos pontos de monitoramento, uma vez que os pontos já existentes abordam de forma ampla as possíveis áreas afetadas. Sugerimos assim que a empresa verifique a conformidade dos pontos de monitoramento existentes em relação ao estabelecido na norma ABNT NBR 10151.

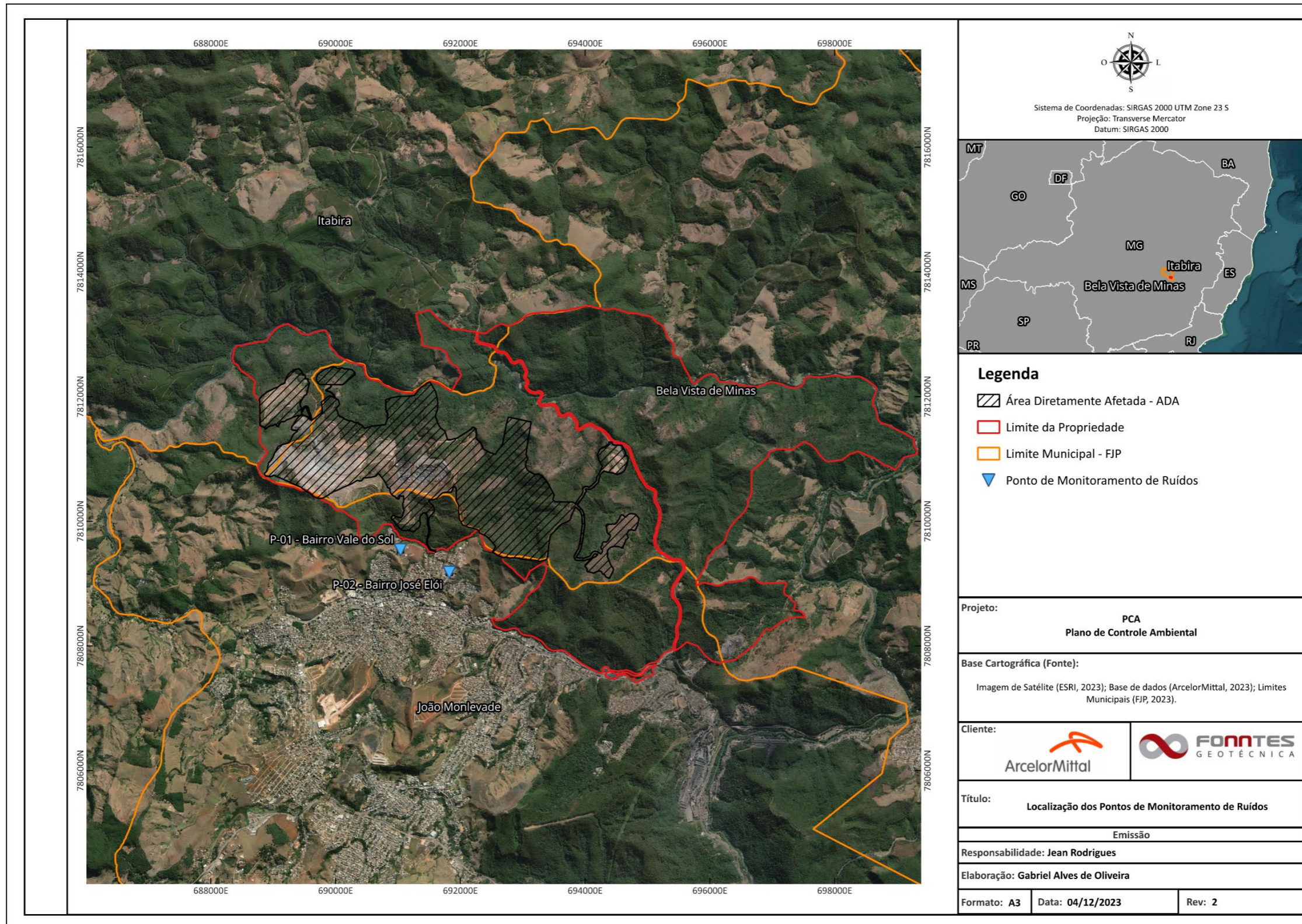
**Tabela 38: Localização do ponto de amostragem P-01.**

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

**Tabela 39: Localização do ponto de amostragem P-02.**

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

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA



Mapa 7: Pontos de Monitoramento de Ruído

#### 9.1.7.5.4 Medidas de Mitigação dos Ruídos

Caso os resultados dos monitoramentos apontem ultrapassagem dos limites com a adoção das medidas rotineiras de controle de ruídos adotadas nas atividades, a empresa deverá então analisar a adoção de medidas de outra natureza para a mitigação dos ruídos provenientes da mineração.

Obviamente, a primeira ação a ser realizada neste caso é identificar a(s) fonte(s) de ruído causadora do desvio; se necessário, deve ser conduzido um levantamento de fontes de ruído, ou até mesmo uma modelagem, utilizando-se também de dados primários de geração de ruídos, de forma a indicar corretamente a fonte do desvio.

Uma vez identificada a(s) fonte(s), deve-se investigar a causa raiz e mapear alternativas que podem ser adotadas. Dentre as medidas que podem ser empregadas para a atenuação de ruídos da mineração, encontram-se:

- Instalação de abafadores / atenuadores de ruído em dutos de exaustão de gases, ou redirecionamento deles;
- Confinamento ou tratamento acústico de equipamentos fixos geradores de ruído;
- Reposicionamento de equipamentos ou vias internas da mineração;
- Instalação de barreiras acústicas (bermas, pequenos depósitos, barreiras instaladas etc.);
- Seleção / substituição de equipamentos por outros com menor nível de ruído.

Nos casos de desvios nos níveis de sobrepressão acústica, são as condições do Plano de Fogo que deverão ser analisadas a fim de identificar possibilidades de melhoria.

#### 9.1.7.5.5 Ações Previstas para Mitigação e Controle das Vibrações no Solo

Os seguintes instrumentos legais / normativos estabelecem níveis de pressão sonora e sobrepressão acústica aplicáveis ao empreendimento:

Norma ABNT NBR 9653:2018 Versão Corrigida:2018: conforme descrito na definição de escopo desta norma, ela se aplica para a avaliação de ruídos impulsivos, vibrações pelo terreno e ultra lançamento decorrentes do desmonte de rochas por explosivos, sendo facultada sua aplicação em minerações localizadas em áreas não urbanas, e como referência para avaliações dos efeitos físicos provocados pelos desmontes de rochas com explosivos sobre cavidades naturais subterrâneas (ABNT, 2018). Os riscos de ocorrência de danos induzidos pelas vibrações transmitidas pelo meio físico devem ser avaliados levando-se em consideração a magnitude e a frequência da vibração da partícula (ABNT, 2018).

Os limites para velocidade de vibração de partícula de pico acima dos quais podem ocorrer danos induzidos pelas vibrações transmitidas pelo meio físico são apresentados numericamente na Tabela 40.

**Tabela 40: Limite de velocidade de Vibração de partículas**

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

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

Fonte: ABNT NBR 9653:2018

A empresa deverá prover as medidas necessárias para que as condições acima sejam plenamente atendidas. Para isso, este programa contempla o conjunto de medidas relacionadas a seguir.

#### 9.1.7.5.6 *Medidas de Prevenção a Vibração Excessiva no Desmonte de Rochas*

Os impactos potenciais originados por vibrações excessivas têm natureza intrinsecamente irreversível: são danos estruturais e, no caso da Mina do Andrade, envolvem também os elementos do patrimônio espeleológico presente no entorno da mineração.

Portanto, a adoção de medidas de prevenção à vibração excessiva é uma necessidade, e faz parte do dia a dia do planejamento de desmontes de rocha com explosivos na mineração. Cabe ressaltar que a Mina do Andrade realiza monitoramentos sismográficos há pelo menos 10 anos o que, por consequência, se traduz em um vasto conhecimento acerca do comportamento do maciço quando das detonações.

O item 4 da IS SISEMA 08/2017 rev.1 trata da Avaliação de Impactos na Área de Influência e determina a solicitação dos seguintes estudos:

Estudo de verificação da intensidade das vibrações nas cavidades provenientes das fontes mecânicas em casos de atividades que tenham potencial de ocasionar vibração, – este estudo consiste em um ensaio simulando a operação de máquinas, tratores, caminhões, detonações etc. nas proximidades das cavidades com o objetivo de estabelecer um limite de segurança para a operação da atividade no entorno das cavidades;

Analisando o cenário atual, propomos como forma de mitigação de futuros impactos em áreas de patrimônio espeleológico, provenientes dos desmonte de rocha para lavra, o Estudo de Sismografia Aplicada ao Patrimônio Espeleológico, que deverá ser condicionado a esse processo de licenciamento.

Este estudo tem como objetivo a construção da curva de atenuação da vibração em função da carga máxima por espera e da distância dos desmontes em relação às cavidades e pode orientar a operação da mina para que esta aconteça sem alterar a integridade física das cavidades.

Dentro do estudo apresentar também proposta de controle e/ou mitigação para todos os impactos identificados.

#### *9.1.7.5.7 Procedimentos em Relação a população Vizinha*


As comunidades próximas ao empreendimento são do bairro José Elói e Vale do Sol, situadas a 1 km ao sul da Mina do Andrade.

A Mina do Andrade cumpre com todas as recomendações exigidas pela da NRM 16 e da norma ABNT NBR 9653:2018 na sua rotina de operação e isso se estenderá para os processos de instalação (ampliação) e operação.

##### *9.1.7.5.7.1 Monitoramento da vibração na Comunidade*

O empreendimento já executa o monitoramento de vibrações na população vizinha em 3 pontos de amostragem (Tabela 41, Tabela 42, Tabela 43 e Mapa 8). Os monitoramentos continuarão sendo feitos em conformidade com os requisitos especificados nas normas vigentes. Considerando as ampliações e analisando a sua localização em relação as estruturas já existentes, não haverá o incremento de novos pontos de monitoramento, uma vez que os pontos já existentes abordam de forma ampla as possíveis áreas afetadas. Sugerimos assim que a empresa verifique a conformidade dos pontos de monitoramento existentes em relação ao estabelecido nas normas vigentes.

**Tabela 41: Localização do ponto de amostragem P-01.**

P-01 – Bairro José Elói			
Localização	Coordenadas UTM fuso 23 k: 692053 / 7809586		
			
<b>Localização:</b>	Rua Santa Mônica em frente ao número 209 - Bairro José Elói – João Monlevade / MG		
<b>Horário dos Monitoramentos:</b>	<b>Data</b>	<b>Sem Detonação de Explosivos</b>	<b>Com Detonação de Explosivos</b>
	05/08/2021	10h23min	12h00min
<b>Observações:</b>			
Via pavimentada, fluxo baixo de veículos.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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).</li> <li>▪ Detonação de explosivos ocorrida às 12:37</li> </ul>			



**Tabela 42: Localização do ponto de amostragem P-02.**

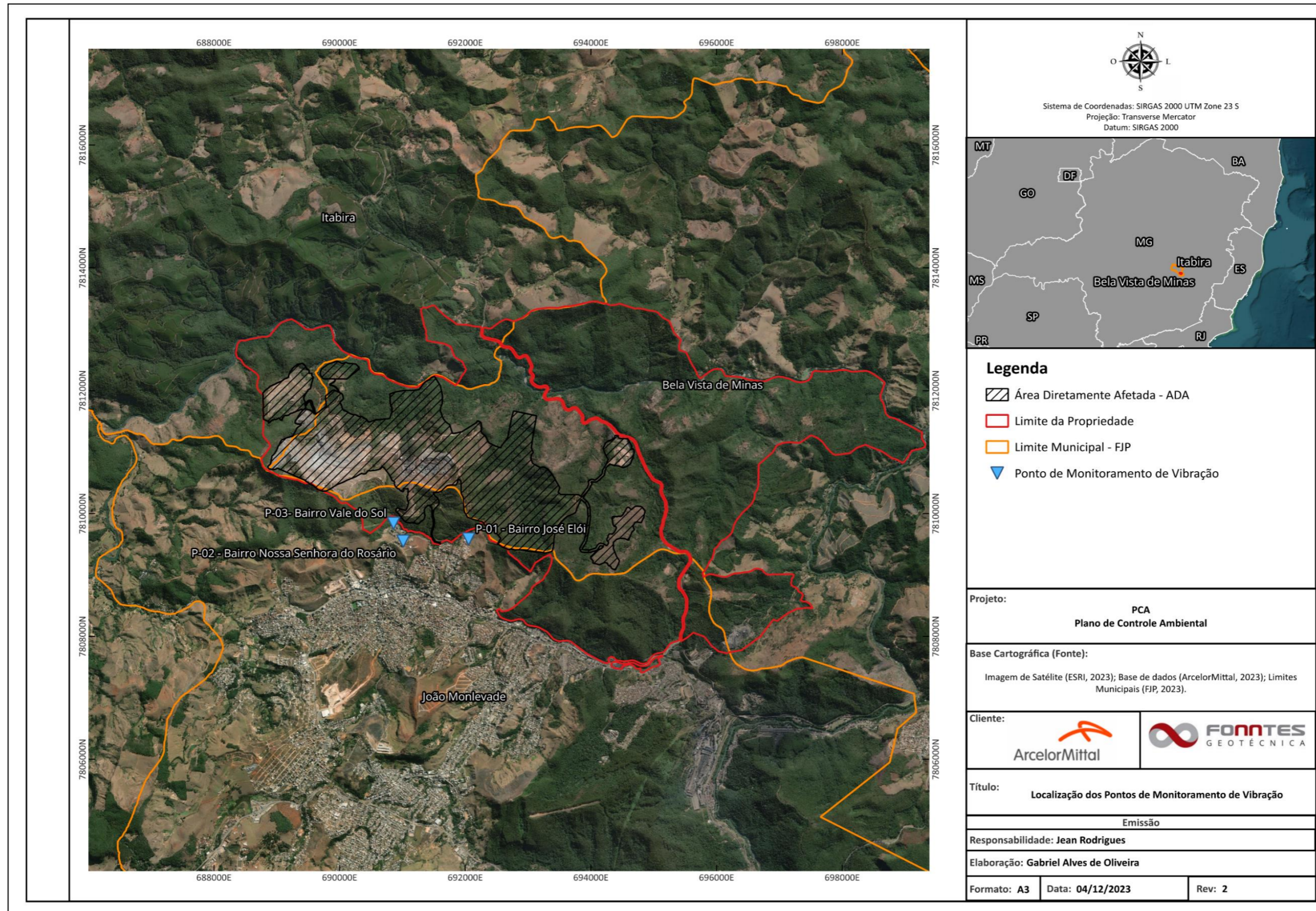
P-02 – Nossa Senhora do Rosário			
Localização	Coordenadas UTM fuso 23 k: 691012 / 7809551		
			
<b>Localização:</b>	Rua Barra Mansa, 800 – Bairro Nossa Senhora do Rosário – João Monlevade - MG		
<b>Horário dos Monitoramentos:</b>	<b>Data</b>	<b>Sem Detonação de Explosivos</b>	<b>Com Detonação de Explosivos</b>
	06/08/2021	10h00min	12h00min
<b>Observações:</b>			
Via pavimentada, grande fluxo de veículos.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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).</li> <li>▪ Detonação de explosivos ocorrida às 12:39.</li> </ul>			

		<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>
<b>PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA</b>		

**Tabela 43: Localização do ponto de amostragem P-03.**

<b>P-03 – Bairro Vale do Sol</b>			
<b>Localização</b>	<b>Coordenadas UTM fuso 23 k: 690858 / 7809843</b>		
			
<b>Localização:</b>	Rua Barra Mansa em frente ao número 1295 – Bairro Vale do Sol – João Monlevade / MG		
<b>Horário dos Monitoramentos:</b>	<b>Data</b>	<b>Sem Detonação de Explosivos</b>	<b>Com Detonação de Explosivos</b>
	09/08/2021	10h18min	12h12min
<b>Observações:</b>			
Via pavimentada, fluxo baixo de veículos.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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.</li> </ul>			

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA



Mapa 8: Pontos de Monitoramento de Vibração

#### 9.1.7.5.8 *Monitoramento Micro sismográfico*

O empreendimento não conta com um plano de monitoramento sismográfico operacionalizado, sendo assim propomos a implantação do plano seguindo as seguintes etapas.

A implementação do plano corresponderá primeiramente ao processo de seleção e contratação da empresa responsável, seguida do recebimento dos instrumentos, e implantação da rede de monitoramento para então ter início os trabalhos de monitoramento sismográfico. Os monitoramentos sismográficos deveram ter início após período de calibração e ajustes.

O sistema monitoramento micro sísmico deverá ser realizado com frequência mensal, o que permite acompanhar todas as possíveis vibrações que ocorrem no maciço rochoso onde se insere a Mina do Andrade. O sistema de monitoramento implementado também permitirá que seja realizada a predição das vibrações em todas as cavidades mapeadas nos estudos espeleológicos que acompanham o EIA/RIMA de referência para este PCA.

O conjunto de dados gerados a partir do monitoramento micro sísmico deverá ser devidamente tratado para gerar informações que contribuam, de fato, para a proteção dos efeitos adversos das vibrações sobre as cavidades. Nesse sentido, faz-se necessário que os relatórios mensais gerados pela empresa contratada atendam aos requisitos previstos no item 4.4 da norma ABNT NBR 9653:2018 e tragam as seguintes informações detalhadas:

- Indicação dos pontos de monitoramento das cavernas;

- Máximo valor da velocidade de vibração de partícula resultante de pico registrada em cada cavidade, relacionando com o respectivo desmonte de lavra, e indicação da distância em relação à mesma;
- Valores de pico da velocidade de vibração de partícula para cada uma das três componentes (l, t e v) conforme norma ABNT NBR 9653:2018;
- Valores de pico da aceleração de partícula para cada uma das três componentes (l, t e v) conforme norma ABNT NBR 9653:2018;
- Valores de pico do deslocamento de partícula para cada uma das três componentes (l, t e v) conforme norma ABNT NBR 9653:2018;
- Boletins de detonações / relatórios de fogo com as informações indicadas no Anexo B da norma ABNT NBR 9653:2018, incluindo as coordenadas do local dos desmontes e informações de identificação das bancadas da mina.
- Resultados das calibrações realizadas no período de referência do relatório em função da frequência normal de calibração ou em função de ajustes / manutenção dos equipamentos, acompanhados de suas devidas incertezas de medição e certificados de calibração.
- Para todos os fogs realizados nas “zonas de restrição”,
- Identificação do responsável pelos monitoramentos realizados, com ART.

Os dados do monitoramento micro sismográfico também devem ser a fonte de dados e informações para a definição e aprimoramento do Modelo Projecional, descrito no item a seguir.

#### 9.1.7.5.9 Plano de Atenuação de Vibrações

A prevenção quanto à ocorrência de vibrações excessivas com potencial de causarem danos ao patrimônio espeleológico será feita por meio da adoção de Limites Operacionais, construído a partir de um modelo conceitual de referência para a

determinação da distância segura para o uso de explosivos. A este modelo denomina-se “Modelo Projecional”.

Considerando-se a distância do local do desmonte e a carga máxima por espera, por meio determina-se o nível de vibração (PPV) decorrente de desmontes de rocha com uso de explosivos em função da Distância Escalonada. Os modelos de projeção sismográfica fazem uso de parâmetros de desempenho que devem ser calibrados ao padrão operacional de desmonte de rocha empregado no empreendimento.

A calibração dos parâmetros de desempenho deverá ser realizada com vistas a tornar o modelo projecional representativo do comportamento real de atenuação sismográfica da área de lavra até a região do patrimônio espeleológico do entorno da mina. A calibração dos parâmetros do modelo ocorre por meio dos resultados do monitoramento sismográfico, gerando uma curva de comportamento resultante do modelo de projeção sismográfica após efetuada a calibração dos parâmetros de desempenho, conforme exemplo da Figura 15 (ICMBIO, 2016).

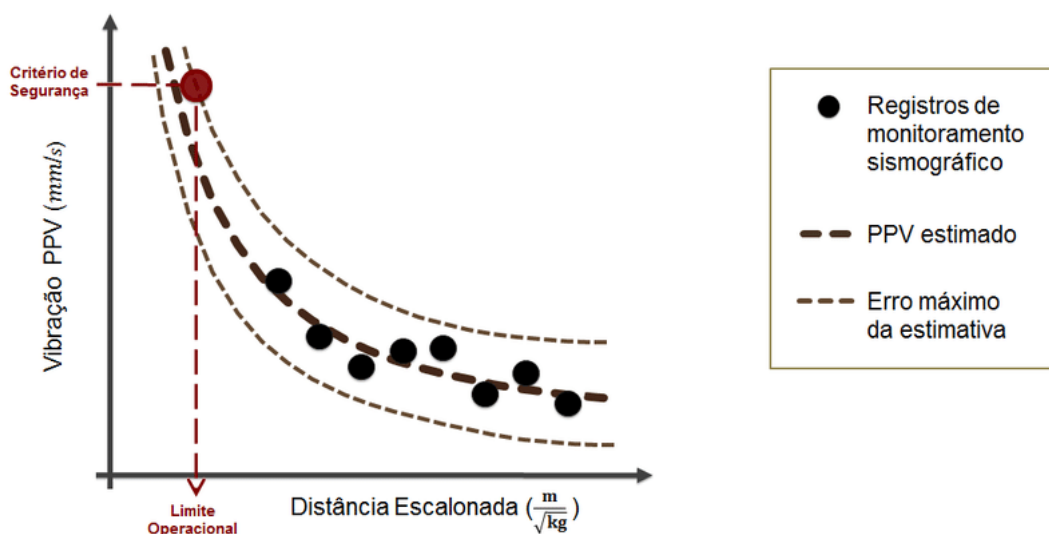


Figura 15: Modelo de projeção sismográfica em função da distância escalonada.

Fonte: ICMBIO, 2016.

Os resultados de projeção sismográfica deverão ser gerados a partir dos registros de monitoramento e, a serem apresentados, deverão estar acompanhados da respectiva análise de dispersão de dados – por exemplo, o erro máximo da estimativa ou o desvio padrão, em mm/s.

A carga máxima por espera de explosivos e/ou a distância mínima (da caverna) associada à operação da atividade de desmonte de rocha com uso de explosivos é dada pelo limite operacional resultante, fornecido pelo cruzamento do erro máximo previsto com o limite de vibração (PPV) definido como critério de segurança à caverna – no caso, os limites previstos pela norma ABNT NBR 9653:2018.

Com relação a determinação do limite operacional, conforme (ICMBIO, 2016) ressalta-se que:

- Quanto maior o erro máximo do modelo, maior a Distância Escalonada e, portanto, menor a carga máxima por espera e/ou maior a distância mínima admitida para o desmonte em relação às cavidades naturais subterrâneas;
- Quanto maior o tamanho da amostra de registros de monitoramento sismográfico, maior é o grau de liberdade do cálculo de incerteza, e menor tende a ser o erro máximo da estimativa;

Obviamente, as características dos desmontes podem variar e evoluir ao longo do tempo com base na maior compreensão dos efeitos das vibrações sobre o patrimônio espeleológico, buscando-se também otimizar o perfil dos desmontes e o número de detonações realizadas a cada ano.

#### *9.1.7.6 Avaliação e Monitoramento*

Os monitoramentos de ruído e vibração são ferramentas essenciais para a adequada gestão ambiental desses impactos. Dada a natureza de ambos, os registros dos

monitoramentos se referem única e exclusivamente à situação monitorada. Assim sendo, no caso de registro de desvios e/ou não conformidades em relação aos padrões legais de referência, as análises dos problemas requerem que seja feita uma avaliação em retrospectiva sobre a condição naquela ocasião.

Dessa forma, a empresa deve possuir um registro pormenorizado das características da operação durante os monitoramentos, para a eventual necessidade de análise de condição adversa não esperada.

Os desdobramentos da análise de um desvio, ou mesmo de uma oportunidade de melhoria verificada, deve resultar num Plano de Ação em que constarão todas as tratativas (ações) previstas pelos envolvidos para a tratativa adequada da questão.

#### *9.1.7.6.1.1 Registros dos monitoramentos*

Conforme previsão legal e nas normas técnicas citadas, os registros dos monitoramentos devem ser adequadamente arquivados e preservados pela empresa, de forma a possibilitarem a consulta e uso a qualquer tempo.

#### *9.1.7.7 Equipe Técnica*

A execução e acompanhamento do Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração serão de responsabilidade da área de Meio Ambiente da Mina do Andrade, podendo haver a demanda da contratação de empresas e/ou técnicos especializados e habilitados para a execução dos trabalhos de monitoramento, que incluem medições, análises dos resultados e elaboração dos relatórios consolidados.

As ações de controle dos níveis de ruído serão de responsabilidade das equipes de operação e manutenção do empreendimento.



### 9.1.7.8 Cronograma

As campanhas de monitoramento de ruído e vibração nas fases de implantação e operação serão realizadas em frequência semestral e anual, respectivamente. Após o primeiro ano de monitoramento, as diretrizes poderão ser revistas em termos de rede amostral e frequência de realização das campanhas. Os resultados obtidos no monitoramento estarão disponíveis no empreendimento. Sendo o marco temporal a obtenção da licença de ampliação do empreendimento.

**Tabela 44: Cronograma do Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração da Mina do Andrade**

Atividades	Meses											
	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	12
<b>Ruídos</b>												
Ações de manutenção e regulagem de equipamentos e máquinas												
Manutenção das vias da mineração												
<b>Monitoramento de ruído</b>												
Execução das campanhas de monitoramento												
Relatório das campanhas de monitoramento												
<b>Vibrações</b>												
Estudo de Sismografia Aplicada ao Patrimônio Espeleológico												
Procedimentos em relação as populações vizinhas												
<b>Monitoramento de vibrações</b>												
Execução do monitoramento microssísmico												
Relatório de monitoramento												
<b>Definição e revisão do modelo projetional</b>												

Atividades	Meses											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Coleta de dados do monitoramento												
Análise do modelo												
Revisão do limite operacional, se necessário												
<b>Aspectos comuns ao controle de ruídos e vibrações</b>												
Tratativas de desvio e oportunidade de melhorias												
Manutenção dos registros dos monitoramentos												
Adaptações e melhorias no conteúdo do programa												

### 9.1.8 Programa de Gerenciamento e Monitoramento de Resíduos Sólidos

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) desenvolvido na ArcelorMittal Brasil S/A – Mina do Andrade, contempla os aspectos legais e operacionais referentes aos resíduos gerados nos diversos setores de apoio do empreendimento. O PGRS tem como base a minimização da geração, a segregação na fonte geradora, o acondicionamento, a estocagem temporária e a destinação final adequada de todos os resíduos sólidos produzidos em suas operações. A capacitação e educação continuada dos diversos fatores envolvidos na geração de resíduos sólidos na Mineração Mina do Andrade norteia as ações do PGRS.

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS está disponível no Anexo 03 desse Plano de Controle Ambiental.

### 9.1.9 Programa de Controle de Efluentes

#### 9.1.9.1 Introdução

Como apresentado no EIA (Descrição do Empreendimento) a Mina do Andrade conta com os seguintes equipamentos de tratamento de efluentes:

- Duas estações de tratamento de efluentes sanitários (ETE) instaladas sendo uma próxima ao prédio da área administrativa, a qual recebe as contribuições das instalações sanitárias de todas as edificações (escritório, administrativo, refeitório, vestiários) e a outra instalada próxima a área de Embarque. Segue no Anexo 4 e 5 os manuais técnicos das estações de tratamento sanitário instaladas no empreendimento, contendo a caracterização e identificação dos sistemas implantados;
- Fossa séptica – Portaria principal;
- Fossa séptica – Oficina veicular;
- Caixa separadora água/óleo no lavador de peças da oficina de manutenção industrial;
- Caixa separadora água/óleo no lavador de peças da oficina veicular, com sistema de recirculação e tratamento de efluentes oleosos.
- Uma caixa separadora água/óleo no posto de abastecimento.

De acordo com o projeto da empresa, haverá mudanças em relação aos dispositivos relacionados acima. De acordo com o empreendimento foi elaborado o projeto do novo platô industrial, que prevê a realocação de atuais instalações tal como a Oficina de Veículos, Posto de Combustível, Estacionamento, CETAR, Escritórios, entre outros, para uma nova área na unidade. Com esse intuito foi determinada uma área de aproximadamente 59.246,0 m<sup>2</sup> para o Projeto Básico, onde as caixas separadoras de água e óleo também serão realocadas para essa área.

As alterações nas condições operacionais desses sistemas são, basicamente, aumento no número de contribuintes para a Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários sendo prevista a instalação de novo sistema semelhante ao descrito acima já existente para atender a nova demanda.

Quanto aos efluentes industriais está previsto o aumento do volume de efluentes nos separadores água/óleo em decorrência do incremento nas atividades relacionadas a estas instalações. Nesse último caso, os sistemas foram considerados pela empresa como suficientes para o atendimento da demanda, e os desempenhos dos sistemas serão acompanhados por meio dos monitoramentos periódicos.

#### *9.1.9.2 Objetivo geral*

O presente programa tem como objetivo principal estabelecer as premissas para garantir que o lançamento dos efluentes da Mina do Andrade ocorram de acordo com os padrões legais de lançamento.

#### *9.1.9.2.1 Objetivos específicos*

- Minimizar qualquer possibilidade de poluição de recursos hídricos por efluentes do empreendimento;
- Cumprir o Plano de Monitoramento dos efluentes, garantindo a verificação periódica dos sistemas de tratamento de efluentes;
- Atender aos padrões legais de lançamento de efluentes.

#### *9.1.9.3 Requisitos Legais*

- Lei Nº 9.433, de 08/01/1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que dispõe sobre o enquadramento dos recursos hídricos considerando seus usos preponderantes.

- Lei nº 13.199, de 29/01/1999 - Institui A Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGRH-MG
- Decreto Estadual 41578, de 08/03/2001 - Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.
- Resolução CONAMA nº 357, de 17/03/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 430, de 13/05/2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/2005.
- DN COPAM/CERH nº 01, de 02/12/2022 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- DN COPAM/CERH nº 05, de 14/09/2017 - Estabelece diretrizes e procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle do uso das águas subterrâneas e dá outras providências.

#### *9.1.9.4 Metodologia*

##### *9.1.9.4.1 Rede de monitoramento*

A Tabela 45 caracteriza os pontos definidos para o monitoramento qualitativo, informando os parâmetros a serem avaliados em cada um deles. Na definição dos parâmetros a serem avaliados para caracterização dos efluentes líquidos considerou-se o tipo de sistema e o tipo de efluente a ser tratado. A periodicidade das amostragens deverá ser mensal durante a fase de implantação do empreendimento, devendo os sistemas de controle ser alvo de amostragens à medida que forem sendo construídos e colocados em operação.

É importante mencionar que para o Sistema Fossa Séptica/Filtro Anaeróbio/Sumidouro, a coleta na saída do sistema será executada após o Filtro Anaeróbio, isto é, antes da disposição do efluente em solo, por meio do Sumidouro.

**Tabela 45: Parâmetros de análise da qualidade dos efluentes**

Sistema de controle de efluentes	Entrada do sistema de controle	Saída do sistema de controle
ETE (efluentes sanitários)	DBO, DQO, pH, Sólidos sedimentáveis, Sólidos suspensos totais, Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Amoniacal e E.coli	DBO, DQO, pH, Sólidos sedimentáveis, Sólidos suspensos totais, Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Amoniacal e E.coli
Sistema Fossa Séptica/Filtro anaeróbio/ Sumidouro	DBO, DQO, pH, Sólidos sedimentáveis, Sólidos suspensos totais, Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Amoniacal e E.coli	DBO, DQO, pH, Sólidos sedimentáveis, Sólidos suspensos totais, Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Amoniacal e E.coli
SAO (efluente líquido e oleosos)	Fenóis totais, Óleos e graxas, Óleos minerais, surfactantes aniônicos	Fenóis totais, Óleos e graxas, Óleos minerais, surfactantes aniônicos

#### 9.1.9.4.2 *Manutenção dos Sistemas de Tratamento de Efluentes*

Os sistemas de tratamento de efluentes requerem manutenção periódica para que se mantenham em condições apropriadas para o correto tratamento dos efluentes. As ações de manutenção previstas são:

- ETE: limpeza do gradeamento (semestral ou conforme necessidade); limpeza das caixas de passagem / locais de amostragem (após amostragens ou conforme necessidade) /; limpeza e retirada do lodo (a necessidade).
- Fossa séptica: limpeza das fossas com retirada do lodo existente (trimestral ou conforme a necessidade); limpeza das caixas de passagem/locais de amostragem (após amostragem ou conforme necessidade);

- S.A.O.s: limpeza do gradeamento e caixa de areia (trimestral ou conforme necessidade); limpeza das caixas de passagem / locais de amostragem (após amostragens ou conforme necessidade).

#### 9.1.9.4.3 Procedimentos de coleta e amostragem em campo

A coleta e o processamento das amostras para análise deverão ser realizados por empresa especializada, devidamente habilitada, que possua acreditação pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, e disponha de sistema de reconhecimento da competência de laboratórios com base nos requisitos da norma NBR/IEC 17.025:2005.

A metodologia de coletas, preservação e armazenamento das amostras deverá seguir os critérios presentes no Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater (APHA, 2005), assim como as diretrizes exigíveis pela norma técnica ABNT-NBR 9.898/1987 (Preservação e técnicas de amostragem de afluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento) e os procedimentos padronizados na Resolução ANA nº 724/2011 (Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras).

Durante as amostragens, deverão ser registradas informações da coleta e os resultados das medições de parâmetros feitas in situ. Os métodos analíticos utilizados para a realização dos ensaios encontram-se estabelecidos no Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater (APHA, 2005), conforme especificado para cada parâmetro.

#### 9.1.9.5 Avaliação e Monitoramento

A análise do conjunto de resultados obtidos deverá ser efetuada por meio de comparações com padrões definidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH

nº 08/2022, que versa sobre as condições e padrões de lançamento de efluente em Minas Gerais.

Como forma de sistematizar o conjunto de dados do programa, as informações obtidas dos monitoramentos deverão ser registradas em banco de dados ou em sistema de informações gerenciais. Será realizada a avaliação dos resultados de cada campanha de monitoramento de forma a obter uma visão da tendência temporal dos dados, bem como a avaliação da conformidade dos resultados com os padrões legais. Os resultados estarão disponíveis no empreendimento.

#### *9.1.9.6 Equipe Técnica*

A Mina do Andrade será responsável pela execução do Programa de Monitoramento de Efluentes, podendo contratar empresas especializadas para a execução do monitoramento, operação e manutenção dos sistemas de controle ambiental.

Os procedimentos de monitoramento, que incluem a coleta, análises laboratoriais e elaboração dos relatórios consolidados, poderão ser realizados por empresa terceirizada especializada, que deverá contar com equipe técnica habilitada. Todos os ensaios deverão ser realizados em laboratórios acreditados pelo INMETRO (conforme NBR ISO/IEC 17.025:2005 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio de calibração).

#### *9.1.9.7 Cronograma*

Uma vez que se trata de um empreendimento já em operação, e que as medidas de ampliação não incluem nenhuma alteração das medidas já em curso, pode se considerar que a execução deste programa é, basicamente, a continuidade das ações realizadas pela empresa para devido tratamento de seus efluentes antes do descarte. E que possíveis alterações de pontos de coleta será informado ao órgão ambiental de acordo



com as alternativas técnicas do projeto de instalação (Tabela 46). Sendo o marco temporal a obtenção da licença de ampliação do empreendimento.

**Tabela 46: Cronograma do Programa de Controle de Efluentes da Mina do Andrade**

Atividades	Meses											
	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	12
<b>Manutenção dos sistemas de tratamento de efluentes</b>												
Inspeção dos sistemas de tratamento												
Limpeza das ETE efluentes sanitários												
Limpeza das Caixa Separadora água e óleo												
Limpeza das Fossas Sépticas												
<b>Monitoramento dos efluentes</b>												
Campanhas de coleta e amostragem em campo												
Monitoramento do S.A.O do lavador												
Monitoramento do S.A.O do posto de combustível												
Monitoramento da ETE de efluentes sanitários												
Monitoramento das Fossas sépticas												
Tratar os dados dos monitoramentos dos Efluentes e propor um Plano de Ação para as Correções e Adequações, se necessário.												

### 9.1.10 Programa de Monitoramento Geotécnico das Pilhas de Rejeito/estéril - minério de ferro

#### 9.1.10.1 Introdução

A atividade A-05-04-7 Pilhas de rejeito/estéril - Minério de Ferro objeto do presente licenciamento, constitui-se de três pilhas PDE-09, PDE-10 e PDE-11 que se encontram em fase de projeto. As pilhas tem por finalidade receber a disposição do rejeito/estéril

- minério de ferro proveniente dos processos produtivos do empreendimento.

De acordo com as análises de estabilidade e de percolação de fluxo realizadas e considerando a geometria das pilhas, bem como as características do rejeito/estéril - minério de ferro que será disposto na mesma, verificou-se que o projeto atende aos critérios de segurança definidos na referida norma e estão dentro dos padrões de segurança adotados pela ArcelorMittal Mina do Andrade.

O Projeto da PDE- 09 possui uma capacidade de disposição de 31,06 Mm<sup>3</sup> de rejeito/estéril - minério de ferro e 275 m de altura, com elevação mínima de 620 m e elevação máxima de 895 m, ocupa uma área de 686.364 m<sup>2</sup>. O Projeto da PDE 10 está situada a montante da PDE 09 e possui uma capacidade de disposição de 9,50 Mm<sup>3</sup> de rejeito/estéril - minério de ferro e 212 m de altura com elevação mínima de 740 m e máxima de 952 m e ocupa uma área de 378.926,00 m<sup>2</sup>. Por fim o Projeto PDE 11 está situada a montante da PDE 09 e possui uma capacidade de disposição de 10,54 Mm<sup>3</sup> de rejeito/estéril - minério de ferro, 215 m de altura com elevação mínima de 589 m e máxima de 805m e ocupa uma área de 411.563 m<sup>2</sup>.

Os resultados dos projetos das pilhas apresentados no item “Caracterização do Empreendimento” do EIA indicam a adequada estabilidade do maciço das pilhas para as geometrias adotadas no projeto. Entretanto, considerando os aspectos relativos a esse tipo de estrutura que, no caso da Pilha de Rejeito/Esteril, tem a finalidade de armazenar rejeito/estéril - minério de ferro, e visando preservar a estabilidade da estrutura, após as obras de implantação será implementado o Programa de Monitoramento Geotécnico da Pilha de Rejeito/Esteril, durante toda a fase de instalação e operação.

#### 9.1.10.2 *Objetivos Geral*

O grau de conhecimento e de refinamento e o nível de detalhe do projeto de uma pilha devem ser ditados pelo potencial de risco que o reservatório representa.

A norma ABNT - NBR 13029 fixa as condições mínimas exigíveis para a elaboração e a apresentação de projetos de pilhas de estéril, visando a atender às condições de segurança, operacionalidade, economicidade, desativação e minimizar os impactos ao meio ambiente.

#### 9.1.10.3 *Objetivo específico*

- Manutenção e incremento do monitoramento da estabilidade das Pilhas, durante toda a sua etapa de instalação e operação;
- Propor medidas eficientes de controle das condições de segurança e operacionalização;
- O controle geotécnico das estruturas por meio de intervenções que se fizerem necessárias ao longo da operação das mesmas.

#### 9.1.10.4 *Requisitos legais*

- ABNT – NBR 13.029/2017 - Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha.
- ABNT NBR 22/2016 - Norma Regulamentadora – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração.

#### 9.1.10.5 *Metodologia*

As condições de segurança da Pilha de Rejeito/Estéril serão continuamente verificadas, durante e após a sua construção, avaliando-se a eficiência dos dispositivos de drenagem superficial, o desenvolvimento de poropressões e a integridade de sua geometria. O

monitoramento das Pilhas de Rejeito/estéril - minério de ferro será realizado por meio das seguintes ações:

- Instalação de indicadores de nível d'água para o monitoramento do N.A. no maciço da pilha, na posição da linha freática, visando a avaliar a eficiência dos dispositivos de drenagem superficiais, medir a variação do nível d'água e avaliar a condição de saturação no interior do maciço;
- Instalação de marcos topográficos de superfície para a verificação de deformações horizontais e verticais (recalques). Os marcos topográficos serão instalados nas bermas dos taludes da pilha, de forma que possam ser inspecionados periodicamente, avaliando-se possíveis deslocamentos do maciço (trincas, rupturas etc.);
- Inspeções periódicas de campo, nas quais serão avaliadas as condições de estabilidade dos taludes da pilha, com relação ao desenvolvimento de escorregamentos; as condições das superfícies expostas, verificando-se o desenvolvimento de erosão superficial, e as condições dos dispositivos de drenagem superficial (canaletas, descidas d'água e canais periféricos), visando à avaliação da eficácia dos mesmos e, se necessário, a manutenção ou limpeza dessas estruturas.

Para avaliar a eficiência e funcionamento do sistema de drenagem interna previsto para as Pilhas, foi proposta a instalação de indicadores de nível d'água para o maciço. As leituras dos INA's deverão registrar a elevação da posição do nível d'água, verificando o bom funcionamento da drenagem interna ao longo do dreno projetado.

Para verificar possíveis deslocamentos foi prevista a instalação de marcos superficiais de deformação (MS's), os quais auxiliarão na avaliação dos deslocamentos horizontais e verticais durante a operação das pilhas.

Os pontos de instalação dos instrumentos de monitoramento das pilhas serão apresentados junto aos projetos de execução, os quais serão posteriormente encaminhados ao órgão ambiental.

Recomenda-se que as leituras dos instrumentos sejam sistemáticas e mensais, nos períodos de estiagem e que sejam ajustadas em função da estabilização das medições obtidas ou da ocorrência de precipitações pluviométricas, conforme especificado na Tabela 47, a seguir. Os dados adquiridos com as medições servirão para avaliar o desempenho geotécnico e dos sistemas de drenagem da pilha, bem como fornecer indicativos de situações de perigo (alerta).

Recomenda-se também que seja feita carta de risco para melhor controle do monitoramento dos instrumentos propostos em projeto.

**Tabela 47: Periodicidade de leitura dos Instrumentos**

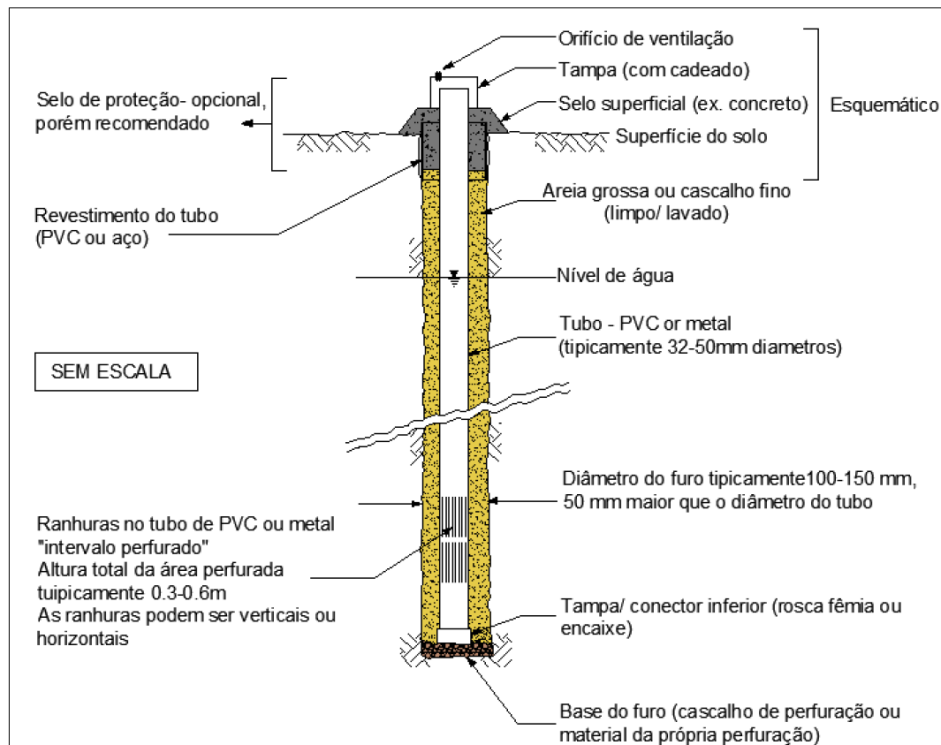
Instrumento	Período Seco	Período Chuvoso
Indicador de Nível D'água	Mensal	Mensal ou após ocorrência de chuva prolongada
Marcos Superficiais de Deformações	Mensal	Mensal ou quando houver necessidade
Piezômetros dos diques	Mensal	Mensal ou quando houver necessidade
Medidor de vazão dos diques	Mensal	Mensal ou quando houver necessidade

#### *9.1.10.5.1 Indicadores de Nível de Água*

Os indicadores ou medidores de nível de água têm como finalidade a verificação da eficiência dos dispositivos de drenagem e a medição da variação do nível de água no interior das estruturas.

O indicador de nível d'água consiste em um tubo em PVC, tubo metálico ou tubo geomecânico, ranhurado ou perfurado na totalidade ou na grande maioria de seu

comprimento, inserido em um furo de sondagem. A água subterrânea percola através das ranhuras do tubo, e o nível da água do solo é medido pelo nível da água dentro deste tubo (Figura 16).



**Figura 16: Modelo de medidor de nível e água. Fonte: Coffey, 2016**

#### 9.1.10.5.2 Piezômetros

Os piezômetros objetivam a medir as pressões internas de água no interior dos maciços, sendo a sua instalação feita em furos de sondagem a percussão e/ou mista. São constituídos por uma célula piezométrica feita de tubo PVC de  $\varnothing = 1''$ , com furos de  $1/8''$  opostos diametralmente a cada 2/cm (dois centímetros). O tubo é envolvido com uma tela de nylon de 1/mm (um milímetro) ao longo de todo seu comprimento (1,2 metros). A ligação entre a célula piezométrica e a superfície é feita através de um tubo PVC de  $3/4''$ .

#### 9.1.10.5.3 Indicadores de recalque de maciço

Os marcos superficiais objetivam a medir os deslocamentos dos maciços dos diques e pilha, sendo implantados no topo dessas estruturas e nas bermas intermediárias de seus taludes de jusante.

São constituídos por peças de concreto fundadas no aterro, dotadas de pinos metálicos com semiesfera de aço na cabeça, chumbados no topo delas. As medições são feitas a partir de nivelamento topográfico. Para tal, é definido um ponto fixo para referência das medições. A Figura 17 apresenta um modelo de um marco superficial.

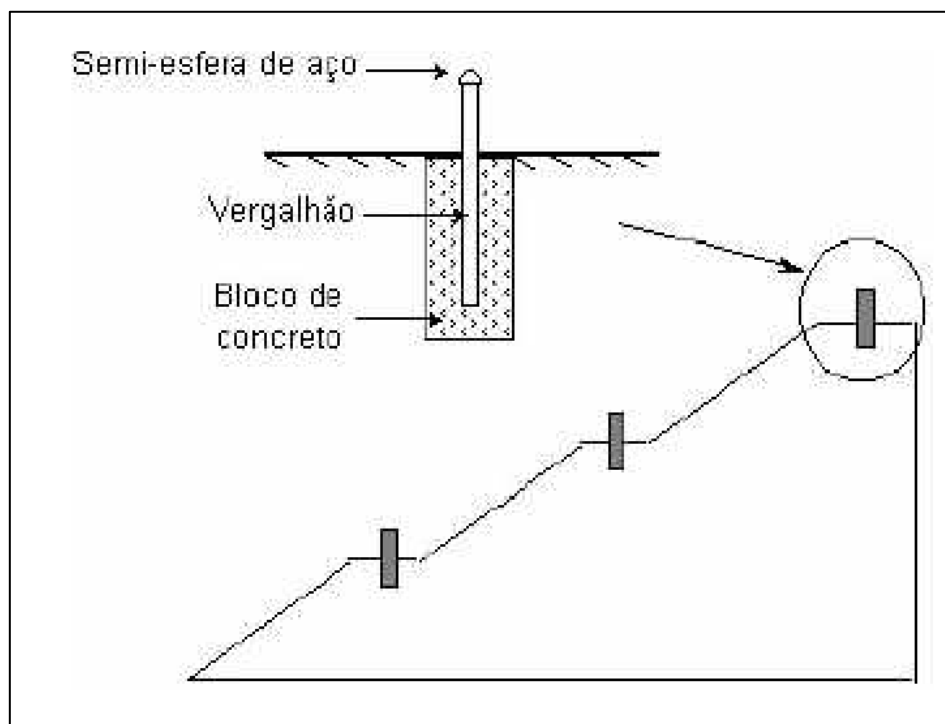


Figura 17: Modelo de Marco superficial. Fonte: Fonseca, 2003

#### 9.1.10.5.4 Medidor de Vazão

Além da leitura dos piezômetros, indicadores de nível de água e marcos superficiais, será realizada a medição das vazões na saída dos diques. O monitoramento de vazão será realizado por meio de vertedouros triangulares que serão instalados a jusante, junto a saída dos diques.

#### 9.1.10.6 *Avaliação e Monitoramento*

A avaliação deste Programa será a mesma apresentada para o Programa de Controle de Processos Erosivos, ou seja, a eficiência das ações propostas poderá ser medida indiretamente, por meio da avaliação das concentrações de sólidos (sedimentos) e de possíveis alterações na qualidade das águas (parâmetros como cor, turbidez, sólidos em suspensão e dissolvidos, dentre outros) nos cursos d'água a jusante as estruturas, por meio do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.

Além disso alterações verificadas nos parâmetros monitorados neste Programa poderão indicar eventuais anomalias no maciço da(s) pilha(s), associando-se às suas condições de segurança.

Outro indicador consiste no número de não conformidades eventualmente registradas ao longo de um ano, associadas à ocorrência de instabilidades, escorregamentos, deslocamentos horizontais no maciço e anomalias em relação às vazões dos efluentes do sistema de drenagem interna (drenos de fundo), sendo que eventuais alterações nos parâmetros qualitativos destes efluentes podem indicar que os sistemas de drenagem não estão funcionando corretamente, podendo levar a um processo de instabilidade do maciço.

##### 9.1.10.6.1 *Apresentação dos Resultados*

As inspeções geotécnicas realizadas nas Pilhas, deverão fazer parte de apresentação de relatórios que conterão todas as informações das atividades previstas, incluindo planilhas e gráficos.

#### 9.1.10.7 *Equipe Técnica*

A equipe técnica responsável pela instalação e construção dos instrumentos será a própria empresa que executará as obras de implantação das pilhas, que seguirá os



projetos previstos. A leitura dos instrumentos será realizada por funcionários da própria Mina do Andrade ou de empresa terceirizada devidamente treinada e contratada para esse fim. O monitoramento das condições de estabilidade da pilha por meio de inspeções visuais será realizado durante toda a instalação e operação das estruturas. Sendo o marco temporal a obtenção da licença de ampliação do empreendimento.

### 9.1.10.8 Cronograma

**Tabela 48: Cronograma do Programa de Monitoramento Geotécnico das Pilhas de Rejeito/estéril - minério de ferro.**

Atividade	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Fase de Instalação</b>												
Obras de implantação das Pilhas de Rejeito/estéril - minério de ferro												
Obras de construção dos diques de contenção de sedimentos.												
Instalação dos Instrumentos de monitoramento												
Elaboração dos relatórios parciais (semestral)												
Elaboração dos relatórios consolidados (anual)												
<b>Fase de Operação</b>												
Inspeções visuais												
Leitura dos instrumentos de monitoramento (mensal e após chuva intensa)												
Elaboração dos relatórios parciais (semestral)												
Elaboração dos relatórios consolidados (anual)												

### 9.1.11 Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD

#### 9.1.11.1 Introdução

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) é um instrumento de gestão ambiental aplicado às minerações e outras tipologias de empreendimentos que reúne diagnósticos, estudos, projetos e ações que permitam a avaliação do impacto e a consequente definição de medidas adequadas à recuperação da área.

Na fase de implantação das novas Pilhas de Disposição de Rejeito/estéril - minério de ferro – minério de ferro – PDE as tarefas relacionadas a alteração da estrutura dos solos compreendem supressão da vegetação; remoção e estocagem de solos; terraplanagem, conformação de platôs e execução de taludes de corte e aterro; abertura de acessos às obras e do acesso operacional que ligará a mina às novas pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro – minério de ferro e sistemas de controle (dispositivos de drenagem e de contenção de sedimentos – sumps); relocação das estruturas de apoio da mina; construção de drenos de fundo e dos sistemas de contenção de sedimentos das pilhas e execução de obras civis. A área diretamente afetada pelo projeto do empreendimento compreenderá uma área de 764 ha.

Na fase de operação do empreendimento a alteração da estrutura do solo relaciona-se ao avanço das pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro – minério de ferro, a partir dos alteamentos sucessivos, quando a disposição de material formará platôs, taludes e bermas, gerando áreas de solo exposto.

As interferências relacionadas à implantação e operação do empreendimento demandarão a supressão da vegetação, acarretando a alteração da estrutura dos solos e exposição dos substratos inferiores. O substrato resultante será diverso do atualmente observado e propenso ao desenvolvimento de processos erosivos e arraste eólico e menos propício à recomposição natural pela vegetação. O desenvolvimento de processos erosivos pode acarretar o carreamento de sedimentos aos cursos d'água a jusante, alterando a qualidade de suas águas.

Neste contexto, o Plano de Recuperação das Áreas Degradadas – PRAD justifica-se, não só para atendimento à legislação ambiental vigente (Lei Federal nº 6938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e Decreto nº 97.632/1989 que dispõe sobre a regulamentação do artigo 2º, Inciso VIII, da Lei nº 6.938,) que determina

a reabilitação das áreas alteradas, mas, principalmente, por visar à minimização e mitigação dos impactos prognosticados no Estudo de Impacto Ambiental – EIA do empreendimento.

As áreas-alvo do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD correspondem a todas as áreas afetadas pelo projeto de ampliação da Mina do Andrade, exceto pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro – minério de ferro que em função do material disposto, apresentem potencial futuro de reaproveitamento Neste caso, essas estruturas terão o devido controle ambiental para que se evitem os impactos correlacionados e no plano de fechamento terão solução definitiva.

#### *9.1.11.2 Objetivo Geral*

O presente Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD objetiva atender, em todas as áreas de intervenção causadas pela implantação e operação do projeto de ampliação do empreendimento, citadas anteriormente, as seguintes ações e medidas de mitigação de impactos causados pelo empreendimento, a saber:

##### *9.1.11.2.1 Objetivos específicos*

- Reintegração das áreas degradadas à paisagem dominante da região;
- Proteção do solo e o controle dos processos erosivos;
- Redução da geração de particulados;
- Recuperação e o restabelecimento da vegetação nas áreas alteradas;
- Minimização do impacto visual causado pela modificação no relevo.

#### *9.1.11.3 Requisitos Legais*

A obrigatoriedade de recuperar áreas degradadas constitui um dos princípios da Política Nacional do Meio Ambiente e encontra-se estabelecida na Lei Federal nº 6.938/1981, Artigo 2º, inciso VIII.

A apresentação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD é estabelecida pelo Decreto Federal nº 97.632/1989, que dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938/1981, cujo Parágrafo Único do Art. 1º define: “Os empreendimentos que se destinam à exploração de recursos minerais deverão, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório do Impacto Ambiental - RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente, plano de recuperação de área degradada”.

O referido Decreto, no Art. 3º, considera como degradação os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, e estabelece que a recuperação deverá ter por objetivo, o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, visando à obtenção da estabilidade do meio ambiente, de acordo com plano pré-estabelecido para o uso do solo.

A Resolução CONAMA nº 369/2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilita a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP, em sua Seção II - Das Atividades de Pesquisa e Extração de Substâncias Minerais, define no § 8º que: “Além das medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no Art. 5º, desta Resolução, os titulares das atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais em APP ficam igualmente obrigados a recuperar o ambiente degradado, nos termos do §2º do Art. 225 da Constituição e da legislação vigente, sendo considerada obrigação de relevante interesse ambiental o cumprimento do Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD”. Observa-se que a Resolução CONAMA nº 429/2011, dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Por sua vez, a Instrução Normativa do IBAMA nº 04/2011 estabelece procedimentos para elaboração de Plano de Recuperação de Área Degradada ou Área Alterada (PRAD), para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como apresenta Termos de Referência que estabelecem diretrizes e orientações técnicas voltadas à apresentação de PRADs.

#### 9.1.11.4 *Caracterização das Áreas de Intervenção*

##### 9.1.11.4.1 *Condições climáticas*

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

A média de precipitação anual equivale a cerca de 1.572 mm, sendo que os meses de novembro, dezembro e janeiro se apresentaram como os mais chuvosos, com precipitações médias de 240,54 mm, 340,94 mm e 320,00 mm, respectivamente. Os meses junho, julho e agosto compõem o trimestre mais seco, com precipitações médias inferiores a 10 mm mensais. Conforme pode ser observado, estações seca e chuvosa são bem definidas, segundo os dados das normais climatológicas da estação em análise.

Observou-se que a temperatura média geral é de 22 °C. As maiores temperaturas ocorrem durante os meses de janeiro, fevereiro e outubro, com temperatura média observada de 29°C. As mínimas médias ocorrem durante os meses de junho e julho, sendo está de 15°C.

Analisando-se conjuntamente o comportamento anual das temperaturas médias e da precipitação média mensal verifica-se que os meses com temperaturas mais elevadas correspondem àqueles de maiores índices pluviométricos. A umidade relativa do ar

média anual foi da ordem de 63,96%, variando entre 54,46% em agosto (mês mais seco) a 70% em dezembro (mês mais chuvoso). Já a evaporação média total foi de 1.810 mm ao ano, com uma variação de 128 mm, em dezembro, a 93 mm, no mês de setembro.

#### 9.1.11.4.2 Solos

Na área de estudo foi constatada a presença das seguintes classes de solos: Neossolo Litólico, Neossolo Fúlvio, Cambissolo Háplico, Latossolos Vermelho e Vermelho-Amarelo

Cambissolos Háplicos são solos formados por material alterado, pouco profundos, com ausência de estrutura da rocha de origem e que apresentam baixa aptidão agrícola e suscetibilidade erosiva média a alta. Neossolos Litólicos são solos minerais pouco desenvolvidos e pouco profundos, pedregosos e em contato com a rocha de origem, não apresentando aptidão agrícola e, em geral, com baixa suscetibilidade erosiva. Os Latossolos Vermelho-Amarelos são solos antigos, em material muito intemperizado, profundos e bem drenados, em geral, de boa aptidão agrícola e suscetibilidade erosiva média. Os Neossolos Flúvicos são solos aluvionares, arenosos, pouco desenvolvidos que ocorrem em faixas marginais aos cursos d'água de maior porte como o rio Santa Bárbara, e mais restritamente nos córregos presentes na área; apresentam baixa suscetibilidade erosiva e boa aptidão agrícola, por ocuparem áreas marginais a cursos d'água; entretanto tais áreas correspondem a Áreas de Preservação Permanente (APP), sendo, portanto, destinadas à preservação.

A área destinada ao empreendimento possui, em geral, baixa aptidão agrícola em função principalmente do predomínio de relevo ondulado a forte-ondulado e trechos acidentados e domínio de solos rasos como cambissolos e litólicos. A baixa aptidão agrícola das áreas ocasionou, naturalmente, o não aproveitamento para este fim, sendo mantida a vegetação florestal nativa. Alguns trechos, de ocorrência de Latossolos e com

topografia menos acidentada, são utilizados para reflorestamento de eucalipto e pastagem.

#### *9.1.11.4.3 Tipologia de Vegetação*

Dentre os tipos vegetacionais encontrados nas áreas de intervenção destaca-se a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio e inicial de regeneração, pastagens e reflorestamento de eucalipto, nas cotas mais baixas.

Onde o solo é mais profundo e as condições edáficas e microclimáticas permitem há o estabelecimento de vegetação de maior porte representada pela Floresta Estacional Semidecidual, que ocorre nos estágios médio e inicial de regeneração. Em encostas mais íngremes o solo raso (por vezes ausente) e pobre em nutrientes, restringe o porte da vegetação que é representada por vegetação florestal nativa mais baixa.

#### *9.1.11.5 Metodologia*

As ações recomendadas neste Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD estão relacionadas, numa primeira etapa, ao estabelecimento de diretrizes e procedimentos que deverão ser adotados para controle ambiental, em todas as áreas de intervenção, durante as obras de implantação das pilhas, já voltados para facilitar e tornar mais eficazes as futuras atividades de revegetação.

Em uma segunda etapa, as ações recomendadas relacionam-se, basicamente, à execução da reabilitação das áreas degradadas, com o detalhamento de medidas para recuperação e revegetação, considerando as conformações e o estágio de alterações ambientais resultantes do uso dessas áreas bem como o resultado do desenvolvimento da Pilha de Disposição de Rejeito/estéril - minério de ferro.

Assim, no Plano ora apresentado são estabelecidos os procedimentos a serem adotados para a recuperação dos taludes de cortes e aterros de estradas e acessos (de serviço e operacionais), dos platôs das estruturas operacionais (platô da oficina, posto de abastecimento, central de resíduos, etc.), e dos taludes e platôs finais das Pilhas de Disposição de Rejeito/estéril - minério de ferro – minério de ferro, ao longo de sua operação e na etapa final quando os maciços das pilhas atingirem sua elevação máxima, além das áreas destinadas aos canteiros de obras, que não estiverem em locais destinados a estruturas administrativas ou operacionais na fase de operação.

A execução desses procedimentos será conjugada com a implantação de sistemas de drenagem e com a revegetação das áreas degradadas, de forma a permitir a interação com os ambientes no seu entorno.

A terceira etapa do Plano consistirá na realização de atividades de monitoramento e avaliação dos serviços de reabilitação realizados em cada local visando, se necessário, a execução de ações corretivas e de melhoria ambiental.

#### *9.1.11.6 Remoção e estocagem do solo de decapeamento*

Nas fases de implantação e operação do empreendimento ocorrerá decapeamento nas áreas destinadas aos acessos de serviço, ao acesso operacional que ligará a mina às Pilhas de Rejeito/estéril - minério de ferro, aos platôs administrativos e operacionais (platôs das oficinas, posto de abastecimento etc.), e demais estruturas. Durante a supressão da vegetação e limpeza dessas áreas será removida e estocada, sempre que possível, a camada superficial do solo (aproximadamente 10 a 20 cm) existente nas áreas atingidas que apresentarem formações vegetais.



A camada superficial de solo (horizonte orgânico ou topsoil) possui microrganismos, nutrientes e propágulos de sementes, que são importantes no incremento aos processos de revegetação de áreas alteradas. Sendo assim, o solo de decapeamento proveniente das áreas de intervenção poderá ser reutilizado nos trabalhos de reabilitação das áreas alteradas e de solo exposto.

A remoção do solo superficial será realizada por meio da raspagem superficial dos terrenos com tratores de esteira durante a limpeza das áreas, sendo o material carregado em caminhões e transportado para o local de estocagem. Serão aproveitados também os resíduos de limpeza da vegetação juntamente com galhos e raízes, após a supressão da vegetação arbórea e arbustiva. Os volumes de solo orgânico (topsoil) retirados nos processos de supressão de vegetação e terraplenagem, serão estocados em pilha temporária.

Esse solo será repostado como recobrimento das superfícies a serem revegetadas nos taludes de aterro e nas áreas alteradas do empreendimento ou em processos de recuperação ou outras áreas no entorno, caso existam áreas aptas à recuperação.

A remoção e estocagem do solo de capeamento será realizada pela empresa responsável pela execução das obras. Os operadores de máquinas das obras e da área operacional da mina receberão treinamento específico de forma a proceder a remoção, transporte e estocagem do solo de decapeamento sempre que forem realizar a limpeza das áreas.

#### 9.1.11.7 *Reconformação das áreas e canteiros de obra*

As estruturas dos canteiros de obras serão desmontáveis ou na forma de contêineres removíveis. Após o término das obras, os canteiros de obras da fase de implantação serão desmobilizados e as áreas alteradas que não forem incorporadas aos platôs

administrativos e operacionais, serão reabilitadas. Essas áreas normalmente são muito compactadas pelo trânsito de máquinas, veículos e equipamentos e, portanto, deverão sofrer tratamento anterior para revegetação.

Assim, após a remoção das estruturas, todas as superfícies do canteiro serão descompactadas com um implemento do tipo ripper com três a quatro dentes, acoplado ao trator de esteiras.

Após a reconformação física das áreas dos canteiros de obras, sobre a superfície trabalhada será, então, realizada a revegetação conforme previsto neste PRAD.

#### 9.1.11.8 *Reconformação das estradas de acessos*

O projeto de engenharia do trecho de abertura das estradas de confecção da mina com as pilhas, dos acessos, dos acessos de serviço e dos platôs operacionais deverá prever a confecção de taludes de corte e aterro, com inclinações adequadas às condições geológicas e geotécnicas locais, associados à implantação de dispositivos de drenagem superficial e de contenção de sedimentos, visando permitir a sua estabilização e o controle de processos erosivos. Assim, com a implantação destes sistemas de controle as águas superficiais precipitadas serão escoadas por meio de canaletas, valetas de proteção, bueiros e descidas d'água, sendo direcionadas aos dispositivos de contenção de sedimentos, conforme descrito no Programa de Controle de Processos Erosivos deste PCA.

Em estradas e acessos não pavimentados, o uso constante, acarreta a compactação e, conseqüentemente, a impermeabilização do solo. As águas de chuva incidentes sobre essas superfícies podem desenvolver processos erosivos superficiais, com conseqüente carreamento de sedimentos aos cursos d'água localizados a jusante de suas plataformas.

De acordo com os projetos dos acessos de serviço, do acesso operacional de ligação da mina e pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro, estão previstos a implantação de taludes de corte e aterro compatíveis com a estabilidade do substrato, associados à construção de sistemas de controle (dispositivos de drenagem superficial e de retenção de sedimentos) e à revegetação das áreas expostas ao final das obras, visando à estabilização, ao escoamento adequado das águas de chuvas e ao controle de processos erosivos. Desta forma, durante a construção dos novos acessos serão adotadas as seguintes medidas:

- As estradas serão construídas em nível, evitando as rampas com declividades muito elevadas (inclinação máxima de 15% nos acessos de serviço; de 10% no acesso operacional entre a mina e a pilha; e de 8% no trecho de relocação das estruturas de apoio).
- Nas plataformas de estradas e acessos, após a sua execução, deverá ser aplicado uma camada de revestimento primário para possibilitar o tráfego dos equipamentos para a execução das obras e os dispositivos de drenagem.
- Os taludes de corte terão uma inclinação compatível com o substrato local, evitando-se a sua ruptura e o solapamento das bases.
- Os taludes em corte e aterro das vias de acesso e estradas serão posteriormente revegetados conforme descrito adiante.
- Anteriormente aos plantios para revegetação, sobre os taludes de aterro será lançada uma camada de solo de decapeamento, previamente estocada, sendo que a altura desta camada poderá variar em função da disponibilidade e do volume de material disponível. O material será basculado por caminhões sobre a crista do talude de aterro sendo espalhado manualmente sobre toda a superfície.
- Os acessos e estradas serão munidos de dispositivos de drenagem superficial padronizados conforme procedimentos do DNIT, tais como: canaletas, valetas de

proteção de corte e aterro e em degraus; sarjetas de corte e aterro em concreto ou escavadas; saídas d'água; descidas d'água em degraus; bueiros, caixas coletoras e dissipadores de energia.

- Nos lançamentos das drenagens, principalmente nos locais de maior declividade, serão implantadas bacias de sedimentação e de retenção de água (sumps) e estruturas de dissipação da energia das águas como caixas de passagem e descidas d'água.
- Periodicamente, durante as obras, será realizada a manutenção das estradas e das estruturas de drenagem, desobstruindo os drenos e bueiros e aplicando camadas de cascalho em seu leito.

#### *9.1.11.9 Reconformação das Pilhas de Rejeito/estéril - minério de ferro*

Os taludes das Pilhas de Disposição de Rejeito/estéril - minério de ferro serão reabilitados à medida que forem atingidos os níveis finais de lançamento do material em cada bancada e após a implantação dos dispositivos de drenagem. Os taludes terão inclinação compatível com as condições geotécnicas do material depositado, previamente definida nos estudos de estabilidade das pilhas.

O sistema de drenagem superficial das pilhas será composto por: bermas, que funcionarão como canais, para condução do escoamento proveniente da precipitação direta até as descidas de água, canaletas de acesso e/ou canais periféricos; descidas de água, para coletar os escoamentos das bermas e destiná-los a local de descarte adequado; canaletas de acessos, para captar as vazões das bermas e da precipitação direta; bueiros, posicionados nos pontos de passagem da drenagem superficial pelos acessos; canais periféricos, com a finalidade de captar toda a contribuição das áreas adjacentes e das pilhas e conduzir até um local de descarte adequado; e sumps, que são estruturas escavadas em solo, com a finalidade de conter os sedimentos por ventura

sejam gerados durante o desenvolvimento das pilhas e armazenar as águas provenientes de precipitações diretas nas pilhas e no terreno natural.

A revegetação das superfícies planas e taludes das pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro serão feitas ao se atingir a cota final de disposição do material. Sobre essas superfícies, antes da revegetação, será lançada uma camada de solo de decapeamento, previamente estocado, de aproximadamente 5 a 10 cm, de acordo com a disponibilidade de material. Sobre os taludes, o solo de decapeamento será descarregado com caminhões-basculante e espalhado manualmente, em camada uniforme, com o auxílio de uma enxada.

A revegetação dos taludes e superfícies planas das pilhas será realizada conforme descrito em seguida, no item “revegetação das áreas degradadas”. Posteriormente, serão plantadas mudas de espécies arbóreas e arbustivas nativas (plantios de enriquecimento) sobre as bancadas e plataformas.

#### *9.1.11.10 Revegetação das Áreas Degradadas*

Cada área receberá um tratamento diferenciado para a revegetação, de forma a possibilitar e incentivar o surgimento de plantas nativas invasoras, desencadeando um processo natural de sucessão. Em linhas gerais, os processos de reabilitação que visam à sucessão natural consistem em duas etapas básicas: revegetação para a cobertura rápida do solo; e, introdução de espécies arbóreas e arbustivas pioneiras, visando propiciar o desenvolvimento natural do processo de regeneração da vegetação.

#### 9.1.11.11 *Revegetação das pilhas de rejeito/estéril – minério de ferro*

A revegetação será realizada após a conformação final dos taludes e bermas e platôs desenvolvidos nas etapas de sequenciamento das pilhas, bem como a implantação dos dispositivos de drenagem.

Num primeiro momento serão utilizadas espécies de gramíneas e leguminosas consorciadas, visando proporcionar uma rápida cobertura e a melhoria da fertilidade do solo nas superfícies dos taludes finalizados. As gramíneas têm grande capacidade de recobrimento do solo, enquanto as leguminosas propiciam a eutrofização do solo, graças à sua capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico, contribuindo para o estabelecimento de espécies nativas posteriormente.

A revegetação dos taludes, bermas e platôs finalizados das pilhas poderão ser realizadas por meio da abertura de pequenas covas com o “bico” da enxada nas superfícies a revegetar, com cerca de 5 cm de profundidade e espaçadas em torno de 10 em 10 cm. Esses pequenos sulcos nos taludes ou superfícies planas possibilitarão a retenção das sementes em seu interior. A semeadura poderá ser manual ou mecanizada, com um coquetel de sementes de gramíneas e leguminosas previamente preparado com as espécies e proporções apresentadas a seguir:

- Azevém (*Lolium multiflorum* Gaudin.) – 20%;
- Calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Desv.) – 30%;
- Crotalária (*Crotalaria juncea* L.) – 25%
- Mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy.) – 25%

Dependendo da disponibilidade de sementes, poderão ser utilizadas, também, espécies de leguminosas como o estilosantes (*Stylosanthes macrocephala*), mucuna-preta

(*Mucuna aterrina*), lab-lab (*Dolichos lab lab*), feijão guandu (*Cajanus cajan*) gramíneas como a aveia preta (*Avena strigosa*), o milheto (*Pennisetum americanum*) e cruíferas como o nabo-forrageiro (*Brassica napus*).

Deve-se evitar a utilização das espécies capim gordura (*Melinis minutiflora*) e a braquiária (*Brachiaria sp.*) na revegetação das áreas degradadas das pilhas. Essas espécies são capazes de formar uma grande biomassa em relação às outras espécies, porém as mesmas, não são eficientes em explorar extensas áreas de solo em decorrência do pequeno porte de suas raízes.

Os plantios serão realizados após o início das chuvas, em meados de novembro ou dezembro. A quantidade de sementes (coquetel) aplicadas nos taludes será de aproximadamente 300 kg/ha. Junto com as sementes serão aplicados 200 kg/ha de adubo da fórmula NPK 10:20:10.

Após a semeadura, as superfícies dos taludes das pilhas serão recobertas com cobertura orgânica ou “tela vegetal” com objetivo de promover uma camada protetora, mantendo a umidade mínima do solo e protegendo os taludes contra insolação e chuvas fortes. A tela vegetal tradicional compreende uma espécie de esteira de capim costurada com barbantes biodegradáveis, a qual é desenrolada e presa sobre a área plantada, cobrindo-a integralmente. Essa tela vegetal poderá ser confeccionada no próprio local ou adquirida no mercado.

Posteriormente, serão plantadas mudas de espécies nativas sobre as bancadas e superfícies planas da pilha, conforme descrito adiante.

*9.1.11.12 Revegetação dos taludes das estradas e acessos operacionais*

A revegetação dos taludes de corte e aterro de estradas e acessos operacionais também será realizada após a sua conformação final e a implantação dos dispositivos de drenagem e de contenção de sedimentos (sumps). Os taludes serão revegetados com espécies de gramíneas e leguminosas consorciadas, visando proporcionar uma rápida cobertura das superfícies, utilizando-se as mesmas espécies e metodologia de plantio descritas no subitem anterior para a revegetação das pilhas.

*9.1.11.13 Plantio de mudas nas pilhas de Rejeito/estéril - minério de ferro*

Numa etapa seguinte, o processo de revegetação das pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro buscará atender a outros objetivos, como o aspecto paisagístico da sua área de inserção e o incremento da biodiversidade e atratividade para a fauna. Para tanto, deverão ser utilizadas espécies arbóreas e arbustivas nos plantios, de modo a favorecer a sucessão natural nesses locais.

Sobre as bancadas e superfícies planas da pilha serão plantadas mudas de espécies nativas pioneiras. As mudas serão plantadas em covas, entre a vegetação de gramíneas e leguminosas, já instalada, com um espaçamento em linha de 3 em 3 m sobre as leiras. As covas terão dimensões de 40 x 40 x 40 cm e receberão 100 g de NPK 10:20:10, 150 g de fosfato de Araxá e 10 litros de esterco de curral curtido, cada uma. Os insumos serão misturados perfeitamente ao solo da cova antes do plantio.

As espécies indicadas ao plantio seguem de acordo com o levantamento florestal realizado e apresentado no EIA (Meio Biótico). A distribuição das espécies nas áreas a recuperar será aleatória. Sugere-se a utilização do maior número de espécies possível,



pois o sucesso da reabilitação como um todo está diretamente relacionado, entre outras coisas, com a variabilidade de espécies plantadas.

Os plantios das mudas deverão ocorrer entre dezembro e fevereiro. Deve-se tomar o cuidado de remover as embalagens plásticas das mudas, sendo as mesmas colocadas de forma que a região do colo da planta permaneça no nível da superfície, evitando-se seu afogamento e/ou a exposição de raízes. Em torno da muda é importante que se faça uma suave compactação.

Após o plantio, será feito o tutoramento das mudas, prendendo-se firmemente cada muda a um tutor de madeira ou bambu. A amarração será na forma de “8”, com barbante de sisal. O tutor da muda terá 100 cm, 40 cm dos quais cravados no solo e os restantes 60cm para fixação do tronco. As mudas de espécies arbustivas terão a altura de 40 a 50cm e as arbóreas, de 60 a 80 cm.

#### *9.1.11.14 Avaliação e Monitoramento*

##### *9.1.11.14.1 Replântio*

Os plantios de gramíneas e leguminosas serão vistoriados 30 dias após sua implantação, para a verificação da brotação ocorrida. Nos locais onde ocorrerem falhas na germinação, o plantio deverá ser refeito da mesma forma, excetuando a adubação.

Para os plantios de mudas, a vistoria deverá ocorrer com 30 dias, para a verificação do seu pegamento. As mudas mortas serão substituídas por outras da mesma espécie, após uma vistoria em busca de solução das causas da morte das mudas.

#### *9.1.11.14.2 Adubação e cobertura*

Sobre todas as superfícies plantadas, será feita uma adubação de cobertura no período de dois a três meses após os plantios. Serão aplicados 20 g de NPK 4:14:08 e 10 g/m<sup>2</sup> de sulfato de amônia. Essa aplicação será feita a lanço.

#### *9.1.11.14.3 Coroamento*

Em torno das mudas de arbóreas e arbustivas plantadas nas pilhas de rejeito/estéril – minério de ferro serão feitas duas capinas anuais, com a finalidade de liberar as mudas do sufocamento por plantas invasoras. Essas capinas serão feitas no raio de 0,5 m no entorno das mudas e ocorrerão no início do período seco (abril/maio) e no início do período chuvoso (setembro/outubro).

#### *9.1.11.14.4 Combate a formigas*

Para o controle de formigas-cortadeiras nas mudas plantadas, será feita a aplicação de formicidas, na forma de iscas granuladas, nos carreadores das formigas. A aplicação será realizada após vistoria quinzenal nos plantios e identificação dos formigueiros no primeiro ano e trimestrais a partir do segundo ano. A distribuição será manual e localizada, sob a dosagem 10 g/m<sup>2</sup> de formigueiro.

#### *9.1.11.15 Equipe Técnica*

Os serviços de reconformação topográfica e implantação dos dispositivos de drenagem serão realizados durante as obras, pelas empresas responsáveis pela execução da terraplanagem, execução de taludes de corte e aterro e, no caso da pilha, pela equipe operacional responsável pelo desenvolvimento dela, com acompanhamento da equipe do setor operacional da mina. Os serviços de revegetação das áreas degradadas poderão ser realizados por empresa especializada terceirizada, com o acompanhamento da equipe de Geotecnia (no caso da pilha) e de Meio Ambiente da Mina do Andrade.

Da mesma forma, o monitoramento e a avaliação dos serviços de reabilitação serão realizados pela equipe de Meio Ambiente da Mina do Andrade, que fará vistorias periódicas nas áreas trabalhadas.

As mudas para plantio poderão ser adquiridas em viveiros comerciais certificados. As sementes de gramíneas e leguminosas utilizadas para a revegetação deverão ser certificadas e possuir boa qualidade e elevado poder de germinação.

#### 9.1.11.16 Cronograma

Os prazos para realização da reabilitação e revegetação das áreas degradadas no Projeto estarão diretamente relacionados aos prazos de execução das obras e de desenvolvimento das pilhas.

Assim, ao término das obras algumas áreas expostas e alteradas, como taludes de corte de aterro de estradas e acessos de serviço e operacionais e platôs das áreas administrativas a operacionais, poderão ser recuperadas tão logo sejam atingidas suas conformações finais. As áreas destinadas aos canteiros de obras, que não forem utilizadas para implantação de estruturas administrativas ou operacionais, também poderão ser reabilitadas após o término das obras.

A Pilha de Disposição de Rejeito/estéril - minério de ferro será reabilitada ao longo de seu sequenciamento em etapas, que se iniciará na instalação e na fase de operação do empreendimento.

Dessa forma, o Plano de Reabilitação das Áreas Degradadas - PRAD será executado durante as obras de implantação e ao longo da operação do empreendimento. Porém há medidas descritas para a fase de operação do empreendimento, como o monitoramento e avaliação.

A reabilitação das pilhas será executada conforme forem sendo atingidas as conformações finais da estrutura. Os taludes de corte e aterro do platô industrial e do acesso operacional mina – pilha, além dos acessos de serviço do empreendimento, serão revegetadas logo após a conclusão das obras de terraplanagem.

O processo de plantio seguirá as etapas descritas anteriormente e obedecendo os períodos do cronograma apresentado na Tabela 49. As épocas ideais para cada atividade, especialmente as de plantio, poderão sofrer ligeiras variações em função das condições climáticas de cada ano. Essa decisão será tomada pela equipe técnica responsável pelos serviços.

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Tabela 49: Cronograma de Plantio

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO	Período																																				
	1º ANO												2º ANO												3º ANO												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Implantação - Operações de Campo																																					
Limpeza da Área				X	X																																
Recomposição Topográfica						X	X																														
Escarificação do Solo							X	X																													
Fertilização do Solo								X	X																												
Abertura e Preparação da Cova								X	X																												
Plantio										X	X																										
Reposição das Mudas													X	X																							
Adubação das Mudas															X	X																					
Cobertura Morta e Coleta e Distribuição de Serrapilheira																																				X	X
Controle de Pragas													X	X	X	X									X	X	X	X								X	X
Irrigação															X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X				

OBS: Após o 3º ano, as ações de manutenção serão realizadas conforme as necessidades levantadas no monitoramento.

Estação Chuvosa

### 9.1.12 Programa de Monitoramento do Patrimônio Espeleológico

#### 9.1.12.1 Introdução

As tratativas relacionadas a eventuais impactos sobre o patrimônio espeleológico, e a permissão para tais condições, são objeto de regulamentação específica e requerem documentos técnicos também específicos, os quais estão sendo apresentados pelo empreendedor concomitantemente ao EIA, de forma a atender plenamente às determinações legais desta fase do processo de licenciamento.

Em atendimento aos preceitos estabelecidos no §3º do Artigo 4º da Resolução CONAMA 347/2004 e item 2 da IS SISEMA 08/2017 rev.1, os estudos espeleológicos que constam do licenciamento ambiental abrangeram como área de estudo uma projeção horizontal de 250 metros em forma de poligonal convexa ao redor da Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento à qual denominou-se “buffer de 250 m da ADA.

A “Área de Entorno de 250 m da ADA”, possui uma extensão total de 1477,6512 ha. Todas as cavidades naturais subterrâneas registradas na “Área de Entorno de 250 m da ADA”, excetuando-se àquelas dentro da ADA do projeto com previsão de impactos irreversíveis/supressão que serão consideradas no âmbito das medidas compensatórias, foram consideradas no âmbito deste programa ambiental.

O monitoramento em cavidades com previsão de impactos potenciais se justifica pela necessidade de se garantir a integridade e a conservação do patrimônio espeleológico identificado.

#### 9.1.12.2 Objetivo Geral

O objetivo deste programa é garantir a integridade do patrimônio espeleológico conforme nível de impacto previsto no âmbito da avaliação de impactos.

#### 9.1.12.3 *Objetivo Específico*

- Estabelecer as premissas e diretrizes ambientais a serem adotadas nas atividades de lavra de forma que se garanta a preservação do patrimônio espeleológico nos termos previstos no âmbito do licenciamento da atividade;
- Evitar a incidência de impactos da atividade de mineração em níveis indesejados ou não previstos sobre as cavidades do entorno da Mina do Andrade;
- Garantir a preservação dos elementos do patrimônio espeleológico dentro do buffer de 250 m da ADA, quais sejam: cavidades naturais subterrâneas; espeleotemas; fauna cavernícola; patrimônios arqueológico e paleontológico associado às cavidades caso identificados;
- Estabelecer mecanismos de avaliação do estado de conservação das cavidades e da fauna associada (monitoramentos) que permitam identificar impactos indesejados em níveis preliminares, sem potencial de danos;
- Contribuir para a conservação da cobertura florestal no entorno das cavidades não previstas para supressão de forma a se manter o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas cavernícolas;
- Estabelecer mecanismos para que se possa avaliar periodicamente a eficácia das medidas mitigadoras e, se necessário, redimensioná-las ou propor novas medidas.

#### 9.1.12.4 *Requisitos Legais*

As seguintes normas e regulamentos relacionados ao patrimônio espeleológico foram utilizadas neste programa (em ordem cronológica):

- Decreto Federal 99.556, de 01/10/1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA 347, de 10/09/2004, que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.

- Decreto Federal 6.640, de 07/11/2008, que dá nova redação aos Arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os Arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556/1990.
- Instrução Normativa MMA 02, de 30/08/2017, que define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas prevista no Artigo 5º do Decreto 6640/2008.
- Instrução de Serviço SISEMA 08/2017 revisão 1, de 05/10/2018, que 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.

Cabe aqui ressaltar que esse programa não trata das cavidades nas quais foi constatado dano, uma vez que, conforme definição prevista na IS SISEMA 08/2017 rev.1 [item 5.2.7], “as cavidades naturais subterrâneas que tenham sofrido intervenção que importe em sua total extinção ou em alteração que não permita controle, mitigação, recuperação ou restauração do ecossistema cavernícola, com comprometimento de sua integridade e preservação, são consideradas como suprimidas; nestes casos, não há que se falar em análise de impacto, classificação de grau de relevância e estabelecimento de medidas compensatórias ou mitigadoras no âmbito do licenciamento ambiental”.

#### *9.1.12.5 Metodologia*

##### *9.1.12.5.1 Ações relacionadas à supressão de cavidades*

Entende-se por “supressão de cavidade natural subterrânea” como sendo a intervenção na cavidade natural que importe em sua total extinção ou em alteração que não permita controle, mitigação, recuperação ou restauração do ecossistema cavernícola, com comprometimento de sua integridade e preservação [Item 4.27. da IS SISEMA 08/2017 rev.1].



As estruturas previstas para instalação na Mina Andrade atingem as cavidades ARC-001-S5, ARC-003-S7, ARC-004-S4, ARC-005-S2, ARC-006-S1, ARC-009-S11 (CAV-16), ARC-010-S12, ARC-011-S17, ARC-012-S16, ARC-013-S14, ARC-014-S15 (CAV-17) e CAV-15. As cavidades CAV-15, CAV-16 e CAV-17 foram apresentadas pela BEMISA (CERN, 2018). Com a definição do grau de relevância das cavidades, será possível realizar a proposta de compensação.

#### *9.1.12.5.2 Mapeamento, relatório fotográfico e registro no CANIE*

Deverá ser feito o devido registro fotográfico das cavidades, de forma que se forme um registro completo, devidamente relacionado com mapa da cavidade, permitindo o registro histórico das características das cavidades.

De acordo com o parágrafo 4º da Resolução CONAMA 347/2004, “o empreendedor que vier a requerer licenciamento ambiental deverá realizar o cadastramento prévio no CANIE dos dados do patrimônio espeleológico mencionados no processo de licenciamento independentemente do cadastro ou registro existentes em outros órgãos”.

Portanto, a empresa deverá providenciar também o registro das cavidades no CANIE.

#### *9.1.12.5.3 Inventário de espeleotemas e elementos geológicos*

O estudo realizado para avaliar os impactos nas cavidades (SPELAYON, 2023) já traz a descrição dos espeleotemas presentes nas cavidades.

A empresa deve elaborar um relatório detalhado, a partir de levantamento de campo, com o inventário completo dos espeleotemas de ocorrência nas cavidades e demais elementos geológicos relevantes. O relatório deve conter a indicação do local de ocorrência dos espeleotemas no mapa espeleotopográfico da cavidade, o devido

registro fotográfico de todas as tipologias de ocorrência na cavidade, e a indicação daqueles cujo salvamento deve ser realizado.

#### *9.1.12.5.4 Salvamento dos elementos geoespeleológico*

A Mina do Andrade deve planejar o salvamento de espeleotemas e outros elementos geológicos / geoespeleológicos relevantes, que possam vir a ser direcionados para coleções acadêmicas e de instituições museológicas.

Esta ação inicia-se com os contatos e definições das instituições aptas a receber o material a ser preservado a partir das cavidades. Uma vez definidas as instituições, a empresa deve formalizar os termos de doação dos materiais, para então proceder as intervenções de salvamento dos espeleotemas e, eventualmente, demais elementos geológicos de interesse.

As execuções dos trabalhos de campo devem ser precedidas de um Plano de Intervenção claro, formal, que indique as intervenções previstas com a descrição das técnicas a serem utilizadas, locais de intervenção e objetos previstos de serem resgatados para a preservação.

Todos os trabalhos e documentos devem ser executados / elaborados por profissional(is) devidamente habilitado(s) e serem acompanhados das devidas Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs).

Obviamente, todas as ações deverão ser devidamente registradas, e constar de um Relatório Técnico das Intervenções de Salvamento de Espeleotemas e Elementos Geológicos. O relatório será útil para a comprovação perante o órgão ambiental da execução de tais medidas, que são previstas no item 5.2.6 da IS SISEMA 08/2017 rev.1.

*9.1.12.5.5 Inventário e coleta de fauna das cavidades a serem impactadas*

Com relação à fauna das cavidades que serão suprimidas, este programa contempla o inventário e coleta da fauna cavernícola e de outros elementos biológicos representativos do ecossistema cavernícola.

O objetivo desta intervenção é coletar indivíduos da fauna das cavidades que serão impactadas que possam ser direcionados para museus e/ou instituições de ensino e pesquisa, de forma a contribuir para a construção e consolidação do conhecimento científico e a disseminação deste conhecimento sobre a fauna cavernícola. Outros vestígios como material de regurgitação de corujas e ninhos, se em bom estado e com valor para ciência e/ou divulgação científica, também poderão ser coletados das cavidades que serão suprimidas.

Os trabalhos iniciam-se com a elaboração do Plano de Coleta que será encaminhado ao IEF-MG a fim de que o órgão emita as devidas autorizações para a captura e coleta de material biológico.

Da mesma forma que no caso anterior, todos os trabalhos e documentos devem ser executados / elaborados por profissional(is) devidamente habilitado(s) e serem acompanhados das devidas Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs). A definição da equipe técnica já faz parte das informações contidas no Plano de Coleta.

Uma vez autorizada a intervenção na fauna das cavidades a serem suprimidas, a empresa deve planejar os trabalhos de campo, que deverão ocorrer em campanha única, de varredura, para máximo aproveitamento da fauna e vestígios das cavidades objeto das coletas.

Após as coletas de campo, deve ser realizado todo o trabalho de laboratório para identificação do material coletado, junto às instituições acadêmicas receptoras deles.

Ao final dos trabalhos, deve ser elaborado o Relatório Técnico do Inventário e Coleta de Fauna Cavernícola com as informações e resultados dos trabalhos realizados no tocante a esse tema.

*9.1.12.5.6 Proteção contra a ocorrência de outros impactos negativos irreversíveis*

O estudo de Avaliação de Impactos (SPELAYON, 2023), apresentou como potencial impacto a alteração na integridade estrutural dos maciços podendo provocar impactos tanto no meio físico quanto biótico. Podem ocorrer perdas de feições do relevo e danos à integridade física das cavidades. Além de perda e fragmentação de habitat, com o afugentamento da fauna.

Desta forma deverá ser feito um Estudo sismográfico com medições dos níveis de vibração das atividades no entorno das cavidades. Podem ser realizadas medições da vibração na movimentação dos veículos pesados e atividades de desagregação de material, carregamento e deposição nas pilhas. Quando a instalação e operação avançar para a proximidade das cavidades, devem ser realizadas medições periódicas, para acompanhamento da vibração e verificação se os níveis estão dentro dos limites eficientes para a preservação da integridade das cavidades.

Caso seja necessária a utilização de explosivos para desmonte de rochas na abertura da cava, um estudo sismográfico da atenuação das vibrações é importante. Projetando o volume máximo de carga a ser utilizado no desmonte de rocha com relação à distância até as cavidades. A evolução da utilização de explosivos deve cumprir rigorosamente o plano desmonte de rocha orientado pela avaliação sismográfica.

#### *9.1.12.5.7 Controle de emissões atmosféricas*

O conjunto de medidas de controle das emissões de poeiras fugitivas de material particulado adotado na mineração baseia-se na indicação de melhores práticas de mitigação e já foi apresentado no Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar. Tais medidas indiscutivelmente são essenciais para a proteção do patrimônio espeleológico do entorno da Mina do Andrade.

#### *9.1.12.5.8 Controle de emissões de ruído a partir das atividades na mina*

As medidas de controle dos ruídos provenientes da mineração são apresentadas no Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações. Lá encontram-se as ações previstas para o controle de ruídos e vibrações. Tais medidas também beneficiarão a fauna associada às cavidades.

#### *9.1.12.5.9 Conservação de ambientes cavernícolas*

De maneira geral, a medida mais relevante para a fauna associada às cavernas é a proteção / conservação dos ambientes naturais bem como a preservação de suas condições de conectividade.

A seguir relacionam-se as medidas de mitigação e controle dos impactos relacionados ao ambiente natural associado aos ecossistemas cavernícolas previstas neste programa:

- Manutenção / conservação das áreas de cobertura florestal no entorno das cavidades que não serão objetos de supressão. É de fundamental importância a manutenção e conservação dos ambientes naturais associados às cavernas, com destaque àqueles com cobertura florestal. São esses ambientes os responsáveis pelo provimento dos recursos necessários para a sobrevivência da fauna usuária das cavidades. Os procedimentos de manutenção e conservação incluem

principalmente eliminar fatores de degradação que possam comprometer a dinâmica natural dos ecossistemas; por exemplo: instalar aceiros e adotar outras medidas de prevenção a ocorrência de incêndios nos maciços florestais; evitar processos erosivos e outros que possam desestabilizar o terreno e a vegetação; evitar a entrada de gado nas áreas de mata; outras medidas específicas que forem verificadas como fatores de degradação durante os monitoramentos das cavidades.

- Monitoramento Bioespeleológico: Assim como o monitoramento geoespeleológico é imprescindível para a indicação do estado de conservação / estabilidade / dano das cavidades, ele se aplica ao monitoramento bioespeleológico quanto à avaliação dos aspectos ecológicos da cavidade. Sendo assim, é fundamental a execução de um programa abrangente de monitoramento Bioespeleológico no contexto da Mina do Andrade.

#### 9.1.12.6 Avaliação e Monitoramento

O “Programa de Monitoramento do Patrimônio Espeleológico” prevê uma série de ações de monitoramento relacionadas ao patrimônio espeleológico. São elas:

- Monitoramento sismográfico, conforme descrito anteriormente.
- Monitoramento da deposição de material particulado nas cavidades.
- Monitoramento geoespeleológico.
- Monitoramento bioespeleológico.

O detalhamento com a descrição dos aspectos metodológicos, parâmetros, locais a serem monitorados e frequência, será apresentado após a conclusão dos estudos espeleológicos.

### 9.1.13 Programa de Compensação espeleológica

Nesta perspectiva, a ArcelorMittal irá desenvolver esforços para que a compensação das cavidades que atingiram alto grau de relevância sejam realizadas como designado prioritariamente pelo Decreto nº 6.640/2008, Art. 4º e § 1º. No caso da cavidade de média relevância, as ações serão realizadas conforme designado pelo Decreto nº 6.640/2008, Art. 4º e § 4º.

Esta estratégia de compensação está em desenvolvimento pela ArcelorMittal será submetida a avaliação do órgão ambiental.

## 9.2 Programas do Meio Biótico

### 9.2.1 Programa de Compensação Ambiental

O Plano de Compensação Ambiental do projeto da mina do Andrade será composto pelas compensações ambientais em cumprimento aos requisitos legais, aqui listadas:

- Compensação por Intervenção em Vegetação no Bioma Mata Atlântica;
- Compensação Minerária Estadual;
- Compensação pela Supressão de Indivíduos de Espécies Imunes de Corte;
- Compensação pela Supressão de Indivíduos de Espécies Florestais Ameaçadas de Extinção;
- Compensação Ambiental do SNUC;
- Compensação por Intervenção em Área de Preservação Permanente – APP.

#### 9.2.1.1 Compensação Ambiental do SNUC

Para ampliação do empreendimento será necessário realizar a intervenção ambiental em 216,8270 ha de vegetação nativa dentro da ADA de 751,4246 ha.

Isso posto, temos que os empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental são passíveis da compensação ambiental nos termos do Decreto Estadual 45.629/2011 (que alterou o decreto 45.175/09) e, em consonância ao Art. 36 da Lei 9.985/2000.

Compensação essa a qual o empreendedor deverá apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação (UC) do Grupo de Proteção Integral. Essa, deve ser aprovada pela Câmara de Proteção a Biodiversidade (CPB) do COPAM e devidamente quitada, conforme Termo de Compromisso, emitido pelo IEF após a aprovação.

#### *9.2.1.2 Compensação por Intervenção em Vegetação no Bioma Mata Atlântica*

A compensação por intervenção no bioma da mata atlântica, por supressão de vegetação primária ou secundária, em seu estágio médio de regeneração, é estabelecida pelos artigos 17 e 32, da Lei 11.428/2006, a seguir:

Art. 17. “O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos art. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana”.

Art. 32. “A supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias somente será admitida mediante:

- i. I - Licenciamento ambiental, condicionado à apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, pelo



empreendedor, e desde que demonstrada a inexistência de alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto;

- ii. II - Adoção de medida compensatória que inclua a recuperação de área equivalente à área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, independentemente do disposto no art. 36 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000.

A intervenção em de vegetação secundária em estágio médio de regeneração, pertencente ao Bioma Mata Atlântica corresponde a **117,1030** hectares, (sendo 111,5446 ha em Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio, e 5,5584 ha em Candeal estágio médio). Assim sendo, o quantitativo que deverá ser compensado será na proporção 2:1, com área total de **234,2060 ha**, de acordo com o artigo 48 do Decreto 47.749/2019

Entretanto, as propostas de compensação estão descritas no Plano Executivo de Compensação Florestal – PECF, que se encontra em Anexo 6 neste PCA.

#### *9.2.1.3 Compensação Minerária Estadual*

Para os empreendimentos minerários que dependam da supressão de vegetação nativa, a Lei 20.922/2013 impõe, no seu art. 75, a incidência da compensação minerária, conforme pode-se constatar no texto extraído abaixo:

Art. 75. “O empreendimento minerário que dependa de supressão de vegetação nativa fica condicionado à adoção, pelo empreendedor, de medida compensatória florestal que inclua a regularização fundiária e a implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, independentemente das demais compensações previstas em lei.

§ 1º A área utilizada como medida compensatória nos termos do caput não será inferior àquela que tiver vegetação nativa suprimida pelo empreendimento para extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades”.

Para ampliação do empreendimento será necessário realizar a intervenção ambiental em 216,8270 ha de vegetação nativa. A proposta de compensação será a destinação de 751,4246 ha para uma Unidade de Conservação de Proteção Integral ainda a ser definida.

#### *9.2.1.4 Compensação por intervenção em Área de Preservação Permanente - APP*

A Resolução CONAMA 369/2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP, define, para os processos de licenciamento ambiental:

Art. 5º “O órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no § 4º, do art. 4º, da Lei nº 4.771, de 1965, que deverão ser adotadas pelo requerente.

§ 1º Para os empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas neste artigo, serão definidas no âmbito do referido processo de licenciamento, sem prejuízo, quando for o caso, do cumprimento das disposições do art. 36, da Lei 9.985, de 18 de julho de 2000.

§ 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

- i. I - Na área de influência do empreendimento, ou
- ii. II - Nas cabeceiras dos rios”.

Será realizada a intervenção em 73,4060 ha de Áreas de Preservação Permanente – APP. Dessa área de intervenção em APP, 7,2515 ha, já foram contempladas através do processo administrativo 00105/1998/018/2012 restando para compensação **66,1545** há. A compensação proposta atende ao previsto no Art. 75 – III, do Decreto nº 47749 de 11/11/2019, sendo a *“implantação ou revitalização de área verde urbana, prioritariamente na mesma sub-bacia hidrográfica, demonstrado o ganho ambiental no projeto de recuperação ou revitalização da área”*, no município de Coronel Fabriciano – MG.

#### 9.2.1.5 Compensação por Supressão de Espécies ameaçadas e Imunes de Corte

A análise florística dos **216,8270 ha** objeto do estudo de Inventário Florestal e componentes da Área Diretamente Afetada (ADA) pela intervenção proposta para ampliação da ArcelorMittal Mina do Andrade, permitiu identificar a presença de uma espécie imune ao corte no Estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº 20.308/2012. Sendo ela o Ipê (*Handroanthus spp.*). Sendo o quantitativo estimado de indivíduos apresentado na Tabela 50.

**Tabela 50: Estimativa do quantitativo de indivíduos da espécie *Handroanthus ochraceus* presentes na área total dos remanescentes nativos.**

Uso do solo	Nome comum	Nome científico	DA	Área (ha)	Quantidade
Candeal	Ipê	<i>Handroanthus spp.</i>	11,8739	5,5584	66
FESD Médio	Ipê	<i>Handroanthus spp.</i>	0,2247	111,2482	28

Ademais, na área antropizada foram catalogados 328 indivíduos da espécie *Handroanthus* spp. Assim, na Tabela 51 é apresentado o quantitativo total de indivíduos imunes ao corte presentes na área passível de intervenção ambiental.

**Tabela 51: Quantitativo de indivíduos imunes ao corte no Estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº 20.308/2012 presentes na área passível de intervenção.**

Uso do Solo	Nome Popular	Nome Científico	Total de Indivíduos
Árvores Isoladas	Ipê	<i>Handroanthus</i> spp.	298
Candeal	Ipê	<i>Handroanthus</i> spp.	66
FESD Médio	Ipê	<i>Handroanthus</i> spp.	28
Afloramento rochoso	Ipê	<i>Handroanthus</i> spp.	30
<b>Total</b>			<b>422</b>

No tocante a supressão de indivíduos imunes ao corte na área de intervenção de acordo com a Lei Estadual N.º 9.743, de 15 de dezembro de 1988 e Lei Estadual nº 20.308, de 27 de julho de 2012, haverá compensação pela supressão de indivíduos de Ipê-cascudo, Ipê-amarelo e de Ipê-tabaco, para estas espécies, o empreendedor propõe a compensação de forma pecuniária, realizando um pagamento de 100 Ufemgs (cem Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais), por árvore a ser suprimida. Ressalta-se que a área de intervenção para o projeto minerário é considerada de utilidade pública e interesse social. A compensação será feita no pagamento de um Documento de Arrecadação Estadual – DAE no valor de 42.200 Ufemgs o equivalente a R\$ 212.557,18 (duzentos e um mil, trezentos e seis reais e sessenta e seis centavos).

A análise florística dos **216,8270 ha** objeto do estudo de inventário florestal e componentes da Área Diretamente Afetada (ADA) pela intervenção proposta para ampliação da Mina do Andrade permitiu detectar a ocorrência de indivíduos arbóreos pertencentes às espécies *Dalbergia nigra* (Jacarandá-da-bahia), Garapa (*Apuleia leiocarpa*), Jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*) e *Melanoxylon brauna* Schott (Braúna), que constam na lista vermelha de espécies globalmente ameaçadas (IUCN, 2021) atualizada

pelo Centro Nacional de Conservação da Flora – CNC Flora. Portanto, foi registrado a ocorrência de quatro espécies: *Apuleia leiocarpa* (Garapa), *Dalbergia nigra* (Jacarandá-da-bahia) e *Melanoxylon braúna* (Braúna) na categoria **Vulnerável** e *Cariniana legalis* (Jequitibá-rosa) na categoria **Em Perigo** conforme no Anexo 1 da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022.

É importante ressaltar que, os indivíduos pertencentes a espécie *Dalbergia nigra* ocorrem nos remanescentes de F.E.S, em estágio médio e inicial. e no Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S. e como árvores isoladas em área antropizada e afloramento rochoso. Já os indivíduos da espécie *Melanoxylon braúna* e *Apuleia garapa* ocorrem, apenas, no remanescente de F.E.S, em estágio médio e no Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S. e como árvores isoladas em afloramento rochoso. Enquanto os indivíduos da espécie *Cariniana legalis* foi encontrada somente em Eucalipto com sub-bosque.

Destarte, para a estimativa do quantitativo de indivíduos arbóreos que ocorrem no remanescente de F.E.S., contemplado no Inventário por Amostragem (111,2482ha de F.E.S, em estágio médio, 19,9924 de F.E.S, em estágio médio e nos 26,6130 ha de Reflorestamento de Eucalipto com sub-bosque nativo de F.E.S.), levou em consideração a densidade absoluta estimada para a espécie amostrada. Sendo o quantitativo estimado de indivíduos apresentado na Tabela 52.

**Tabela 52: Estimativa do quantitativo de indivíduos das espécies *Dalbergia nigra*, *Melanoxylon braúna*, *Cariniana legalis* e *Apuleia leiocarpa* presentes na área total do remanescente de F.E.S., objeto de Inventário por Amostragem.**

Uso do solo	Nome comum	Nome científico	DA	Área (ha)	Quantidade
FES – Estágio Médio	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i>	45,8254	111,2482	5.098
FES – Estágio Inicial	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i>	3,0011	19,9924	60
Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i>	13,6775	26,6130	364
FES – Estágio Médio	Braúna	<i>Melanoxylon braúna</i>	2,2202	111,2482	247
Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	Braúna	<i>Melanoxylon braúna</i>	0,8642	26,6130	23

**PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA**

FES – Estágio Médio	Garapa	<i>Apuleia garapa</i>	7,8821	111,2482	877
Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	Garapa	<i>Apuleia garapa</i>	22,2858	26,6130	593
Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	Jequitibá-rosa	<i>Cariniana legalis</i>	1,7507	26,6130	47
<b>Total</b>				<b>157,8536</b>	<b>7.309</b>

Ademais, na área antropizada ou em afloramento rochoso foram catalogados 26 indivíduos da espécie *Dalbergia nigra*, 2 indivíduos de *Apuleia garapa* e 4 indivíduos da espécie *Melanoxylon braúna*. Assim, na **Error! Reference source not found.** 53 é apresentado o quantitativo total de indivíduos imunes ao corte presentes na área passível de intervenção ambiental.

**Tabela 53: Quantitativo de indivíduos ameaçados de extinção de acordo com a PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022, catalogados na área passível de intervenção. Onde: N = número total de indivíduos, VU = Vulnerável.**

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	CATEGORIA	Ocorrência	N
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-bahia	VU	Árvore Isolada	26
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-bahia	VU	FES – Estágio Inicial	60
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-bahia	VU	FES – Estágio Médio	5.098
<i>7Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-bahia	VU	Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	364
<i>Melanoxylon braúna</i>	Brauna	VU	Árvore Isolada	4
<i>Melanoxylon braúna</i>	Brauna	VU	FES – Estágio Médio	247
<i>Melanoxylon braúna</i>	Brauna	VU	Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	23
<i>Apuleia garapa</i>	Garapa	VU	Árvore Isolada	2
<i>Apuleia garapa</i>	Garapa	VU	FES – Estágio Médio	877
<i>Apuleia garapa</i>	Garapa	VU	Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	593
<i>Cariniana legalis</i>	Jequitibá-rosa	EN	Reflorestamento com Sub-bosque de FES – Estágio Médio	47
<b>Total</b>				<b>7341</b>

Em suma, a presença destas espécies na referida lista denota que elas enfrentam risco de extinção elevado na natureza. E a supressão da vegetação que abriga tais indivíduos arbóreos, fica condicionada à adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação das espécies.

A compensação pela supressão dos 7.341 indivíduos correspondentes as espécies acima citadas serão feitas conforme a Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021, porém, antecipa-se que, em conformidade com a legislação vigente, os critérios de compensação referentes a esta temática serão efetuados de acordo com o proposto na Tabela 54.

**Tabela 54: Compensação dos indivíduos ameaçadas de extinção de acordo com da PORTARIA GM/MMA Nº 300, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2022, encontrados na área passível de intervenção.**

ESPÉCIE A SER SUPRIMIDA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	PROPORÇÃO A SER ADOTADA	NÚMERO DE MUDAS A SEREM PLANTADAS	BASE LEGAL
Braúna	274	10:1	2.740	Portaria nº 300/2022 do GM/MMA
Jacarandá-da-bahia	5.548	10:1	55.480	Portaria nº 300/2022 do GM/MMA
Garapa	1.472	10:1	14.720	Portaria nº 300/2022 do GM/MMA
Jequitibá-rosa	47	20:1	940	Portaria nº 300/2022 do GM/MMA

Destarte, visando garantir a licitude das normas vigentes e a sustentabilidade dos recursos ambientais, e respaldado nas diretrizes estabelecidas pelo Termo de Referência - TR da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, a seguir serão apresentadas todas as presciências pertinentes ao manejo e conservação das espécies *Dalbergia nigra*, *Melanoxylon braúna*, *Apuleia leiocarpa* e *Cariniana legalis*.

Frisamos que durante a elaboração do levantamento florístico de espécies não arbóreas também não foram encontradas espécies da flora ameaçadas de extinção.

## 9.2.2 Programa de Supressão de Vegetação

### 9.2.2.1 Introdução

O processo de supressão de vegetação florestal corresponde a um conjunto de atividades inter-relacionadas e interdependentes que tem como resultado a madeira cortada e transportada para a área de estocagem ou consumidor final (MACHADO, 2008). Essa operação consiste na retirada da vegetação arbórea existente em um determinado local, com o intuito de possibilitar a utilização para outras finalidades (ZANETTI, 2000).

A serrapilheira e a camada superficial de solo (topsoil) são materiais importantes e usados nas atividades de recuperação de áreas degradadas. A serrapilheira e o topsoil são aproveitados de forma conjunta visando a otimizar recursos. Já os resíduos florestais, os quais não possuem grandes utilidades econômicas, representam um recurso ecológico em função de seu estoque de carbono. O aproveitamento desse material, juntamente com a serrapilheira e a camada superficial do solo, terá função ecológica na recuperação de áreas degradadas.

### 9.2.2.2 Objetivo Geral

A retirada da cobertura vegetal de uma determinada área, além de gerar um material lenhoso, provoca alteração da paisagem local e impactos negativos sobre a fauna e a flora.

A supressão da vegetação florestal na área do projeto produzirá volumes de material lenhoso composto por madeira derivada de espécies de valor comercial, ou com possibilidades de uso comercial; madeira de baixa qualidade sem possibilidade de aproveitamento; raízes produto da destoca, galhos e resíduos das atividades de aproveitamento; e serrapilheira a qual deverá ser removida junto com a camada



superficial do solo orgânico em atividade prevista no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.

As atividades de supressão serão realizadas de forma a causar impacto mínimo no ambiente e orientadas de forma a facilitar coadjuvando o resgate de flora e a fuga da fauna.

#### *9.2.2.3 Objetivos específicos*

- Atender à legislação ambiental vigente;
- Dispor a madeira de forma adequada dentro da área do projeto de maneira a facilitar as operações de romaneio e fiscalização;
- Promover o transporte da madeira e dos resíduos lenhosos produzidos pelas atividades de supressão de vegetação aos pátios de estocagem de materiais e a disposição deles de forma organizada para sua futura utilização;
- Proporcionar a destinação mais adequada do material lenhoso oriundo das atividades de supressão vegetal.

#### *9.2.2.4 Requisitos Legais*

Não há legislação ou requisitos normativos que se apliquem diretamente à execução deste programa. No entanto, as ações previstas no mesmo permitem maior êxito no atendimento dos parâmetros do Programa de Resgate da Flora.

#### *9.2.2.5 Metodologia*

##### *9.2.2.5.1 Planejamento*

Para a realização das atividades de supressão florestal devem-se observar os seguintes procedimentos:

- Executar a supressão da vegetação após a obtenção da autorização para a intervenção ambiental na área a ser suprimida. Manter a cópia da autorização em campo junto com o Coordenador das Atividades.
- Avaliar as características da área a ser suprimida de forma a iniciar a supressão em pontos/locais que possibilite o deslocamento e o afugentamento da fauna;
- Considerando-se as características da área, a avaliação dos acessos existentes para seu uso nas operações de supressão, a definição e localização das áreas a serem utilizadas para transformação do material lenhoso e estocagem e a determinação do destino do material lenhoso.

#### 9.2.2.5.2 Definição do método de exploração

De acordo com a volumetria estimada a ser gerada com a supressão, define-se a metodologia da exploração. Para a supressão de indivíduos de menor porte, pode ser utilizado o método mecanizado.

#### 9.2.2.5.3 Aquisição de materiais

Todo o material a ser utilizado na supressão da vegetação deverá ser adquirido com antecedência ao desenvolvimento das atividades de retirada da cobertura vegetal e deverá estar disponível para conferência no máximo três dias antes dos treinamentos das equipes. Alguns exemplos de materiais necessários para as atividades de supressão são: equipamentos de proteção individual (EPI's), materiais de primeiros socorros, além de alimentos e água.

#### 9.2.2.5.4 Mobilização e contratação da equipe técnica

Para a execução da supressão da vegetação, será selecionada e contratada uma empresa especializada e com experiência em colheita florestal ou atividades similares e que possua equipamento específico, técnicos habilitados, qualificados e treinados para cada função.

#### 9.2.2.5.5 *Treinamento da equipe técnica*

Para o bom andamento dos trabalhos deverá ser realizado o treinamento prévio de todos os empregados da empresa responsável pela supressão da vegetação. Deverá ser planejado e ministrado pelo coordenador da equipe ou responsável direto pelos profissionais de campo. O treinamento deverá ser constituído por palestras didáticas e explicativas, utilizando-se recursos audiovisuais apropriados e expondo aos participantes os equipamentos a serem utilizados nas atividades e de segurança do trabalho conforme legislação vigente.

As palestras e vivências deverão abordar, ainda que de modo sintético e objetivo, temas inerentes à ética profissional e a supressão vegetal e entendimento da importância da conservação da flora e fauna silvestre. Os temas que devem ser abordados nesse(s) treinamento(s) são:

1. Cuidado genuíno entre as equipes e comportamento ético de boa conduta: este tema é fundamental, pois as equipes poderão englobar muitos profissionais envolvidos em diferentes frentes de trabalho, mas interagindo de modo concomitante;
2. Respeito às atribuições de cada profissional, incentivo ao apoio mútuo e divulgação de informações que possam vir a ser úteis a cada função/trabalho;
3. Respeito às decisões a serem tomadas: as dificuldades encontradas pelos técnicos deverão ser imediatamente transmitidas ao coordenador do Projeto, para que soluções possam ser dirimidas com apoio das equipes;
4. Obrigatoriedade do uso correto e constante dos EPIs;
5. Explicação de como deverão ser preenchidas as fichas de campo, para alimentar, correta e sistematicamente, o banco de dados do projeto se for o caso;

6. Condução com técnica e segurança de equipamentos, maquinários e veículos;
7. Legislação federal e estadual relacionada à proteção da flora e supressão de vegetação;
8. Importância da conservação da flora e fauna silvestre e conduta ao encontrar animais.

*9.2.2.5.6 Planejamento e localização da área que será utilizada para estocagem do material lenhoso*

O material lenhoso gerado em um processo de supressão florestal é estocado no pátio em uma área pré-estabelecida para o posterior utilização dentro da mina, transporte ou comercialização (Figura 18). Está prevista no Plano Diretor da Mina do Andrade uma área de estocagem do material lenhoso planejada antes do início das atividades de supressão e estará próxima das margens de acessos existentes próximas das áreas onde serão realizadas as atividades de supressão.

A dimensão dessa área de estocagem está compatível com o volume de madeira que será gerado no processo de retirada da vegetação florestal, além de proporcionar uma boa operacionalização para os veículos e boas condições de segurança para os que ali trafegarem.



**Figura 18: Localização da área de estocagem do material lenhoso**

É importante destacar que durante um processo de supressão da vegetação podem surgir oportunidades de consumo de material lenhoso gerado, dispensando a estocagem do material em áreas intermediárias.

#### 9.2.2.5.7 *Delimitação das áreas a serem suprimidas*

Recomenda-se que as áreas alvo de supressão sejam delimitadas previamente às atividades exploratórias, evitando assim a supressão excessiva e desnecessária de indivíduos arbóreos. Dessa maneira, a delimitação será feita pela equipe de topografia, utilizando-se picadas e estacas de madeira ou bambu de 2 m de altura, colocadas nos limites externos e pintadas na sua parte superior com cor visível a distância e/ou utilizando-se fita zebreada. Serão respeitados estritamente os limites das áreas a serem intervencionadas, evitando-se cortes desnecessários de vegetação.

#### 9.2.2.5.8 Pós-exploração

Esta operação é feita pelas mesmas equipes de derrubada e consiste na separação da copa (desponte), desgalhamento (eliminação de ramas) e traçamento (corte em toras de dimensões pré-determinadas.). Também no caso de troncos ocos, no traçamento deve ser eliminada só a parte oca sem desperdícios de madeira no desponte.

#### 9.2.2.5.9 Arraste de toras, empilhamento e romaneio

O transporte da lenha será feito por tratores florestais tipo skidder ou garra traçadeira carregando os caminhões rollon na área de supressão vegetal e transportando para o pátio de estocagem de madeira.

#### 9.2.2.5.10 Limpeza

O serviço de limpeza de área consiste nas operações de destocamento, retirada de restos de raízes envoltos em solos, decapeamento do solo orgânico e retirada de materiais indesejáveis localizados na área destinada à implantação das atividades. Para efeito de conhecimento, entende-se por:

- Limpeza sem destocamento: a operação de remoção total da vegetação e da camada orgânica existente na área;
- Limpeza com destocamento: operação de escavação e remoção dos tocos e raízes e da camada de solo vegetal.

É importante destacar que esta limpeza com destoca será realizada nas áreas cobertas pela formação de savanas e pela florestal secundária, por estas apresentarem indivíduos arbóreos de maior porte.

#### *9.2.2.5.11 Decapeamento do solo orgânico*

O decapeamento do solo orgânico será realizado utilizando trator de esteira conforme o projeto. A realização gradativa da supressão e do decapeamento evita que o solo fique exposto, diminuindo o carreamento de sedimentos e a instalação de processos erosivos.

#### *9.2.2.5.12 Transporte e destino da madeira*

A retirada e o transporte de madeira da área de exploração serão realizados através de acessos existentes, acessos abertos para a sondagem e posteriormente pelas estradas distribuídas na área de maneira que facilite o escoamento do material lenhoso. Na sua implantação deve ser priorizada a conservação e proteção do solo e, a estrutura do processo de retirada da vegetação arbórea.

Para a retirada do material lenhoso da área de supressão não serão construídos acessos, aproveitando assim aqueles existentes ao longo da propriedade. O arraste da madeira a curta distância poderá ser realizado por tratores de esteira, acoplados com pá carregadeira.

O produto da exploração florestal, a madeira será armazenada temporariamente em área pertencente ao empreendedor e previamente definida. Os usos a serem considerados são:

- Comercialização do material lenhoso: a madeira em toras gerada com a supressão florestal poderá ser comercializada com empresas de utilizam lenha, como olarias ou caldeiras;
- Uso do material lenhoso: resíduos lenhosos (galhada e folhas), a serrapilheira e a camada superficial de solo serão usados na recuperação de áreas de interesse na Mina do Andrade.

#### 9.2.2.6 Acompanhamento e Monitoramento

As atividades deverão ser supervisionadas por profissional habilitado, que ficará encarregado de cumprir a programação das ações e atividades propostas. O processo de avaliação visa quantificar (cubar) o material lenhoso decorrente da supressão. O levantamento desses dados deverá ser efetuado no momento após as operações de remoção da vegetação nativa. O objetivo é avaliar, com rigor, o volume extraído em números exatos, através de relatórios a serem encaminhados aos órgãos ambientais. Abaixo a descrição sucinta da atividade de cubagem rigorosa e de cubagem das pilhas.

##### 9.2.2.6.1 Cubagem rigorosa

Consiste na medição de diâmetros equidistantes ao longo do tronco da árvore e é realizada através de modelos dendrométricos com o emprego de fórmulas aproximativas. Esse procedimento permite o cálculo do volume individual de cada árvore quanto à madeira, lenha e casca. Será empregada a fórmula de Smalian descrita por SOARES et al. (2006) onde é necessário medir a circunferência nas extremidades da tora e o seu comprimento. Este método deverá ser utilizado caso as toras sejam aproveitadas logo após sua extração, não sendo armazenadas ou empilhadas.

##### 9.2.2.6.2 Cubagem de toras empilhadas

Consiste na medição da pilha (comprimento, largura e altura), geralmente expressa na unidade denominada “estéreo”; contudo, para a determinação do volume de lenha suprimida, é necessária a obtenção de um fator de cubicação ou de empilhamento. Sugere-se a adoção do fator de empilhamento de 1,5, consagrado na literatura especializada.



### 9.2.2.7 Equipe Técnica

A responsabilidade pela execução do programa de supressão de vegetação é do empreendedor, que deverá contratar empresa especializada e com experiência para a execução dos trabalhos.

O planejamento da supressão da vegetação será elaborado por profissional habilitado da engenharia florestal. A equipe de topografia será encarregada da delimitação das áreas a serem desmatadas.

Todo o pessoal envolvido deverá possuir experiência nas respectivas atividades, contar com EPI e passar por treinamento na atividade específica a realizar e no manuseio e operação de ferramentas e máquinas, no comportamento do pessoal em campo e no treinamento de segurança.

### 9.2.2.8 Cronograma

Os serviços de supressão da vegetação somente poderão ocorrer após a devida obtenção da autorização do órgão ambiental competente, conforme a legislação vigente e serão realizados conforme cronogramas apresentados na Tabela 55.

**Tabela 55:- Cronograma Programa de Supressão de Vegetação**

Atividades	Meses											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Fase de Implantação												
Execução de obras de implantação												
Mobilização de mão de obra e equipamentos para supressão												
Treinamentos das equipes												
Intervenção Ambiental (Supressão da												

Atividades	Meses											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
vegetação)												
Relatório da Exploração Florestal												

### 9.2.3 Programa de Resgate da Flora

#### 9.2.3.1 Introdução

A Mina do Andrade, assim como as suas Áreas e Influência, está inserida na zona de transição dos biomas Cerrado e Mata Atlântica, os dois *hotspots* brasileiros. Regionalmente se inserem no Quadrilátero Ferrífero, extremo sul da Serra do Espinhaço, conjunto de serras cuja importância para a conservação da biodiversidade e fez com que figurassem entre as 112 áreas prioritárias para a conservação da flora do Estado de Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005).

Na paisagem da região da Serra do Espinhaço destacam-se os Campos Rupestres, um tipo de formação herbáceo-arbustiva tipicamente associada a afloramentos rochosos (EITEN, 1983). A composição florística e a densidade das espécies variam de acordo com o tipo de substrato, sendo a flora típica e dependente das condições edáficas restritivas e do clima peculiar (RIBEIRO; WALTER, 1998). Como representante do Bioma Mata Atlântica ocorre na região a Floresta Estacional Semidecidual em diversos graus de regeneração e/ou de alteração, após sucessivos ciclos de exploração.

A ampliação da Mina do Andrade implicará na supressão de remanescentes de vegetação nativa, dentre os quais, por apresentarem maior complexidade estrutural e concentrarem maior número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, se destacam a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio e inicial de regeneração,

Áreas de Preservação Permanente e Eucalipto com Sub-bosque, conforme apresenta o EIA que acompanha este PCA.

A perda de área dessas fisionomias implicará a eliminação de indivíduos, com a consequente redução de populações e variabilidade genética de espécies da flora local. A perda da biodiversidade pode incluir a perda de ecossistemas, populações, variabilidade genética, espécies e os processos ecológicos e evolutivos que mantêm essa diversidade (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005) e consequentemente a perda da informação científica a ela associada. A ampliação culminará, ainda, na redução da riqueza, abundância e diversidade local de plantas, assim como na diminuição de habitats específicos e na disponibilidade de recursos para a fauna local, além da eliminação de indivíduos e populações de espécies endêmicas do Quadrilátero Ferrífero e/ou ameaçadas de extinção.

Neste contexto, o resgate e reintrodução de germoplasma em áreas de vegetação nativa, além de ser uma ferramenta para a mitigação da redução da diversidade genética, podem fornecer informações sobre a biologia de várias espécies. O domínio das técnicas de cultivo e reintrodução dessas espécies também pode servir como subsídio para programas de reabilitação das áreas de mineração.

O resgate e reintrodução de germoplasma contribuem como forma de manutenção da variabilidade genética das populações de plantas. Assim, considera-se pertinente a adoção de medidas de mitigação dos impactos relacionados à perda de indivíduos da flora resultante da retirada da cobertura vegetal para a ampliação da Mina do Andrade.

#### 9.2.3.2 *Objetivo Geral*

O Programa de Resgate de Flora consiste em um conjunto de medidas voltadas para a conservação e a manutenção da biodiversidade vegetal na região da mina do Andrade.

A sua ampliação poderá gerar conhecimento para a conservação de espécies nativas e sua utilização para ações futuras de restauração ambiental. Ele engloba ações referentes ao resgate de conhecimento ecológico coleta de mudas, plantio e acondicionamento para a realização de estudos de conservação ex-situ, propagação e domesticação destas espécies. Por meio deste programa, pretende-se minimizar o impacto relacionado à diminuição de populações de espécies da flora típicas dos ambientes afetados.

#### *9.2.3.3 Objetivos específicos*

- Contribuir com a preservação do patrimônio genético da flora local;
- Contribuir com a conservação de espécies ameaçadas de extinção;
- Favorecer a aquisição de conhecimento sobre as espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção;
- Adquirir conhecimento a respeito de práticas de resgate e propagação para diferentes espécies da flora local;
- Utilizar dos conhecimentos adquiridos em programas de educação ambiental e práticas de reabilitação de áreas degradadas.
- Contribuir para o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD do Projeto.

#### *9.2.3.4 Requisitos Legais*

- Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.
- Lei nº 11.428/2006 (Lei Ordinária) 22/12/2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma mata atlântica, e dá outras providências.
- Instrução Normativa IBAMA nº 6 de 07/04/2009. Dispõe sobre a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação.
- PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022 - institui o Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção - Pró-Espécies, com o

objetivo de adotar ações de prevenção, conservação, manejo e gestão, com vistas a minimizar as ameaças e o risco de extinção de espécies.

#### *9.2.3.5 Metodologia*

##### *9.2.3.5.1 Etapa de Planejamento*

O Programa de Resgate de Flora ocorrerá de forma antecipada nas áreas a serem afetadas pelo Projeto e contará com etapas preliminares de planejamento, quando serão selecionadas as formas das coletas e definidos os possíveis locais para reintrodução e replantio dos espécimes coletados.

Ressalta-se que o sucesso de programas dessa natureza está vinculado a um bom planejamento prévio, que inclui todas as gestões institucionais necessárias, a definição da(s) área(s) de destinação do material resgatado (incluindo viveiro e local de plantio de mudas resgatadas e produzidas) e o treinamento da equipe de campo.

##### *9.2.3.5.2 Definição das áreas amostrais*

Durante a elaboração do Diagnóstico Ambiental para subsídio ao EIA foi verificado que os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual existentes na área apresentam elevada heterogeneidade e trechos mais preservados se mesclam a áreas onde a regeneração é mais incipiente.

A riqueza e a diversidade de espécies nas comunidades em estágios mais adiantados de regeneração ou mais preservados tendem a ser mais altas e, portanto, esses biótopos devem receber atenção especial, sendo alvo de um resgate criterioso. Ao mesmo tempo, ambientes mais jovens também deverão ser alvo de coleta, uma vez que as espécies presentes nesses locais apresentam crescimento mais acelerado e boa capacidade de regeneração em ambientes alterados, sendo, portanto, muito úteis em ações de recuperação de áreas degradadas.

Diante do exposto, o maior número de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, Áreas de Preservação Permanente e Eucalipto com Sub-bosque presentes na área do projeto deverão ser alvo de resgate, contemplando as etapas de supressão previstas.

#### *9.2.3.5.3 Critérios de seleção das espécies vegetais passíveis de resgate*

Como destacado anteriormente, os pontos de ocorrência de vegetação mais preservada deverão receber especial atenção por se tratar de ambientes com maior potencial de riqueza específica e de abrigo de espécies ecologicamente mais exigentes. Entretanto, considerando-se que a importância dos programas de resgate de flora está no resguardo do patrimônio genético das populações, durante o resgate deverá ser contemplado o maior número de indivíduos e a maior quantidade e variabilidade possível de espécies e formas de propagação.

Devido à riqueza de espécies detectadas na área do projeto durante os estudos florísticos e fitossociológicos, torna-se inviável resgatar o germoplasma de todas as espécies. Além disso, nem todas terão suas populações afetadas da mesma maneira, muitas são bem representadas nas Áreas de Influência e outras estão amplamente distribuídas na região. Algumas espécies são atrativas para a fauna silvestre e outras apresentam potencial para utilização na recuperação de áreas degradadas. Ressalta-se, ainda, que não há uma homogeneidade dos ciclos biológicos das espécies, o que não permite a coleta de material propagativo de todas as espécies, mesmo nos períodos mais propícios. Assim recomenda-se que alguns grupos de plantas sejam particularmente enfatizados:

- Espécies ameaçadas de extinção, espécies endêmicas ou pouco frequentes,
- Espécies potencialmente atrativas para a fauna;

- Espécies ornamentais, cuja exploração na região eventualmente possa ter causado a diminuição das populações locais como canelas-de-ema, cactos, arnicas, ipês, jacarandás etc.; e
- Demais espécies que apresentam potencial para plantios em áreas degradadas.

#### 9.2.3.5.4 Metodologia de Resgate da Flora

As estratégias de resgate de flora serão adaptadas para as condições edáficas e ecofisiológicas das espécies prioritárias para conservação. De forma geral serão divididas entre espécies de Floresta Estacional Semidecidual, Áreas de Preservação Permanente, Eucalipto com Sub-bosque.

##### 9.2.3.5.4.1 Coleta de sementes de espécies florestais

A coleta de sementes será realizada de forma antecipada, iniciando-se durante o período que antecede as atividades de supressão vegetal. Será realizada ao longo de caminhamentos em trilhas pré-estabelecidas, paralelamente à execução de todas as tarefas previstas neste programa e durante o acompanhamento das atividades de desmate.

A equipe de resgate de flora deve acompanhar a fenologia do maior número possível de indivíduos de cada espécie, a fim de coletar frutos e sementes quando maduros. As sementes serão coletadas no próprio pé, com auxílio de tesoura de poda ou podão de vara, e catadas no chão, abaixo da planta matriz, evitando-se a coleta excessiva de um único exemplar. Os frutos deverão ser coletados juntamente com um pedaço do galho e das folhas do ramo em que estiver. A coleta dos ramos inteiros ajuda no amadurecimento dos frutos. Sementes com frutos deiscentes poderão ser coletados de vez e amadurecidos ao sol, desta forma evita-se que as sementes se espalhem pelo chão da mata, fato que dificultaria sua coleta.

Após a coleta, os frutos e sementes devem ser triados e pesados. Os frutos e sementes após triados devem ser armazenados em local sombreado e seco, sendo os frutos e sementes separados e identificados por espécie e local de resgate. Todas as matrizes deverão receber placas de marcação e serem georreferenciadas (indivíduos ou grupos), de forma a possibilitar a sua pronta localização em campo.

As espécies ameaçadas de extinção *Zeyheria tuberculosa*, *Stephanopodium engleri*, *Apuleia leiocarpa*, *Dalbergia nigra*, *Melanoxylon brauna*, *Cariniana legalis*, *Ocotea odorifera* e *Cedrela fissilis* serão resgatadas prioritariamente via coleta de frutos e sementes. Caso o período fenológico durante as ações de resgate não coincida com a fase de maturidade dos frutos e sementes, a coleta de plântulas será realizada de forma a garantir a amostragem do material genético a ser suprimido.

#### 9.2.3.5.4.2 Coleta de mudas e plântulas de espécies florestais

Uma vez que não seja possível o resgate de frutos e sementes, será realizado resgate de plântulas das espécies arbóreas. Além disso, plantas herbáceas terrestres como folhagens típicas de sub-bosque, aráceas, bromélias e orquídeas, deverão ser coletadas nas áreas a serem afetadas antes do início das atividades de desmate. Samambaias, orquídeas, bromélias e aráceas poderão ser retiradas com torrão e após serem tomadas medidas que minimizem o estresse aos indivíduos, especialmente com relação aos seus sistemas radiculares, encaminhadas para plantio e acondicionamento em viveiro.

Mudas de espécies arbustivas e plântulas de espécies arbóreas serão retiradas com o auxílio de pá ou enxada sem torrão, cuidando-se para manter a integridade das raízes, e, em seguida, deverão ser acondicionadas com água e mantidas à sombra para evitar desidratação.



Ao fim da coleta os indivíduos deverão ter de 30% a 50% de sua área foliar desbastada com o auxílio de tesoura de poda afiada e ser acondicionados, borrifadas com água em abundância e encaminhados ao viveiro para plantio. Recomenda-se que a retirada de mudas seja realizada apenas no período da manhã, ficando o período da tarde destinado processamento e plantio do material coletado em viveiro.

As mudas recém-plantadas deverão ser mantidas em viveiro com permeabilidade luminosa de 50% e regadas diariamente nos períodos secos e de acordo com a necessidade nos períodos chuvosos. Elas deverão permanecer protegidas com sombrite até os plantios, reduzindo-se apenas nos dois meses antes de serem levadas para as áreas de reflorestamento. Os locais de reintrodução dessas plantas são aqueles a serem enriquecidos, dentro das áreas de compensação desde que as características da vegetação sejam equivalentes, de forma a favorecer a diversidade de espécies nessas formações. Sobretudo para espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, eventualmente, mudas poderão ser levadas para acervos de jardins botânicos, visando ao seu aproveitamento científico e educativo.

Essa atividade deverá ser realizada preferencialmente na estação chuvosa, por profissionais capacitados. Se realizada durante a estação seca, as mudas deverão ser armazenadas para plantio após início das chuvas. A vantagem de não manter as plantas em viveiro de um ano para outro é evitar que espécies anuais, eventualmente coletadas completem seu ciclo (floresçam, realizem a dispersão de sementes e morram) antes do plantio.

#### *9.2.3.5.4.3 Resgate de epífitas florestais*

A presença de epífitas foi considerada pouco expressiva nos remanescentes da área do Projeto, no entanto, dada a facilidade de manejo de indivíduos, recomenda-se esta ação

como mais uma forma de resgatar o material genético. Todo tipo de epífita deve ser resgatada não havendo discriminação de famílias botânicas ou espécies.

Ao se localizar uma árvore com a presença de epífitas as coordenadas geográficas desta deverão ser coletadas via GPS e anotadas conjuntamente com os dados da identificação da espécie hospedeira e da espécie de epífita. Deverá ser feita uma planilha atualizada com estes dados que fornecerá informações importantes sobre a preferência ou não de certas espécies epífitas por determinadas espécies de forófitos. As epífitas devem ser resgatadas, sempre que possível, conjuntamente com o forófito. Quanto a líquens e musgos não é necessário o resgate de todos os espécimes encontrados, priorizando árvores com grandes populações.

As coletas serão realizadas antes e durante as atividades de supressão vegetal, quando o abate de árvores permitirá o acesso a epífitas presentes nos galhos mais altos. O procedimento de coleta consiste na retirada de epífitas diversas, como orquídeas, samambaias, aráceas, cactus ou bromélias, com auxílio de lâminas de facão e foice, evitando-se danificar seu sistema radicular.

As epífitas resgatadas deverão ser relocadas em áreas adjacentes de fragmentos florestais remanescentes ou de reflorestamento, sobre troncos das árvores, sendo amarradas nas mesmas com material biodegradável, de forma a não estrangular suas raízes. Quando não for possível a relocação imediata, as plantas deverão ser encaminhadas a Centros de Pesquisas e Conservação.

O profissional responsável pelo resgate também deverá orientar os integrantes das frentes de desmatamento para a rotina de encaminhamento das epífitas encontradas por eles ao viveiro. Pedacos de troncos que apresentem conjuntos de epífitas deverão ser transportados para as proximidades do local do viveiro ou para centros de educação

ambiental para serem utilizados como mostruários educativos, no sentido de informar sobre a forma de ocorrência dessas espécies na natureza. Doze meses após a relocação os indivíduos resgatados deverão ser alvo de monitoramento para verificação do sucesso da estratégia de resgate utilizada.

#### *9.2.3.5.4.4 Remoção e armazenamento de solo de decapeamento*

Como mais uma forma de resgatar o material genético das formações campestres atingidas, será realizada a remoção das camadas mais superficiais do solo das áreas objeto de supressão, que contêm material orgânico, touceiras de gramíneas, plântulas e sementes. Essa camada representa um importante banco de sementes, além de nutrientes e inóculos de microrganismos e de micro e mesofauna associada ao solo, responsáveis pela fertilidade biológica. Vale lembrar que a remoção do solo de decapeamento deverá ser feita após a retirada de mudas e plântulas detalhada no item anterior.

O material removido poderá ser recolocado ainda para áreas de recuperação em andamento. Devem ser recolocados também galhos, pequenos troncos e pedras, minimizando o carreamento de sedimentos, caso ocorram chuvas intensas. É importante destacar o cuidado para que não ocorra a compactação do material no momento de sua deposição, de forma a não comprometer a germinação e desenvolvimento das sementes nele presente.

#### *9.2.3.5.4.5 Instalação do material resgatado em viveiro*

Todo o material vegetal resgatado deverá ser encaminhado para o viveiro de mudas a ser definido pelo empreendimento. Ele deverá contar com pessoal treinado e estruturas adequadas para abrigar todo o material resgatado. As formas de acondicionamento e plantio adequados às diversas espécies deverão ser definidas de forma conjunta entre a equipe de coleta e os técnicos do viveiro.

No viveiro, o plantio deverá ser realizado em recipientes de tamanho adequado ao crescimento da espécie, contendo substrato organo-arenoso ou substrato autóctone. As mudas deverão ser mantidas no viveiro sob sombrite com permeabilidade luminosa de 50% e receber irrigação a cada dois dias nos períodos de estiagem.

Todas as mudas produzidas devem ser regularmente vistoriadas para monitoramento da sua condição. Caso as mudas apresentem indícios de apodrecimento devido à alta umidade, déficit hídrico, danos causados por excessiva irradiação solar ou falta de nutrientes, deverá proceder-se com a adequação das condições de irrigação, adubação e exposição solar. Para casos de correção de deficiência nutricional poderá ser utilizada a adubação foliar. Com relação à manutenção das mudas deverão ser constantemente feitas capinas manuais, de forma que o substrato de todas as mudas não contenha espécies invasoras. Também deve ser monitorado o nível de substrato em cada muda, em muitos casos a constante irrigação causa perdas do substrato que deve ser resposto.

Dois meses antes da data prevista para o plantio recomenda-se que as mudas sejam retiradas do sombrite para um período de rustificação. Recomenda-se também que a irrigação seja reduzida gradativamente, antes da reintrodução das plantas no campo. Todos os procedimentos adotados para beneficiamento de sementes, tipos de substratos de plantio, número de sementes por espécie e por matriz, taxa de germinação e taxa de sobrevivência deverão ser acompanhados e sistematizados no viveiro conveniado.

#### *9.2.3.5.4.6 Destinação das mudas produzidas*

As mudas produzidas a partir do material resgatado deverão ser utilizadas conforme previsto no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD ou, ainda, em áreas em recuperação pela ArcelorMittal, desde que estejam no mesmo contexto fitogeográfico. É importante que os plantios ocorram no início da estação chuvosa e que as áreas que

receberem as mudas sejam alvo de manutenção e monitoramento, de forma a garantir o sucesso do investimento no resgate de flora e ter o registro dos procedimentos bem-sucedidos e eventuais ajustes necessários, cumprindo o objetivo de garantir a minimização da perda do patrimônio genético das áreas afetadas pelo empreendimento.

Uma vez que as iniciativas de resgate de flora são iniciativas, ainda, pioneiras, devido à escassez de conhecimento disponível acerca das metodologias mais adequadas e do sucesso da reintrodução de espécies nativas, a organização dos dados obtidos e sua possível divulgação terão caráter de pesquisa e serão de grande utilidade para subsidiar projetos de reabilitação de áreas degradadas e programas de resgate de flora semelhantes.

#### *9.2.3.6 Avaliação e Monitoramento*

Serão realizados monitoramentos mensais para o acompanhamento do sucesso do replantio das mudas por pelo menos dois anos após os plantios. O monitoramento permitirá a avaliação da necessidade de adequação dos métodos e de adoção de novos procedimentos. Todo o processo de resgate da flora deverá ser monitorado e documentado, para que se mantenha o registro sistematizado dos procedimentos adotados, das ações bem-sucedidas e das dificuldades encontradas e para que se possam adequar as ações, quando necessário. Sugere-se que em cada campanha sejam coletados parâmetros relativos à cobertura do solo, taxa de sobrevivência e desenvolvimento das mudas.

A divulgação em caráter científico dos resultados obtidos com o Programa de Resgate de Flora é de grande importância para melhorar a qualidade dos programas no futuro. Para que este objetivo seja alcançado é imprescindível à sistematização de todos os resultados e procedimentos adotados.

Os resultados serão apresentados na forma de relatórios semestrais de acompanhamento e de conclusão de atividades. Os relatórios de acompanhamento deverão explicitar as atividades executadas e os resultados obtidos por meio de quadros, tabelas e mapas, apresentando uma avaliação do estágio de desenvolvimento do programa, propondo, caso necessário, redirecionamentos de ações. Aos 12 e 24 meses após o plantio será produzido um relatório conclusivo de monitoramento sobre as atividades e resultados obtidos.

#### *9.2.3.7 Equipe Técnica*

Para o desenvolvimento das ações previstas neste programa, é necessário o envolvimento de equipe multidisciplinar qualificada, coordenada por um biólogo botânico, engenheiro florestal ou engenheiro agrônomo com experiência em programas desta natureza.

#### *9.2.3.8 Cronograma*

Todas as atividades do Programa de Resgate de Flora deverão anteceder as ações de supressão da vegetação e limpeza. Ressalta-se que as gestões institucionais e a fase de planejamento deverão ser realizadas em período anterior a qualquer supressão de vegetação (Tabela 56).

Tabela 56: Cronograma de execução do Programa de Resgate da Flora

Atividades	1º Ano												2º Ano											
	Meses																							
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gestões Institucionais																								
Seleção das espécies prioritárias e locais de coleta																								
Coleta de sementes de espécies florestais (antes e durante a supressão)																								
Resgate de epífitas florestais (antes e durante a supressão)																								
Coleta de mudas de espécies florestais (antes e durante a supressão)																								
Coleta de serrapilheira de																								

**PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA**

Atividades	1º Ano												2º Ano											
	Meses																							
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ambientes florestais																								
Plantio/Instalação do material resgatado em viveiro																								
Manutenção do material resgatado em viveiro																								
Plantio de mudas (conforme PRAD)																								
Relatórios semestrais de acompanhamento																								
Relatórios Anuais de Monitoramento																								
Relatório de conclusão																								



## 9.2.4 Programa de Preservação e Controle de Incêndios Florestais

### 9.2.4.1 Introdução

Incêndios são, sempre, acontecimentos inesperados. Não sabemos quando podemos presenciá-los, porém, ninguém está isento de possíveis inconvenientes deste gênero. Por esta razão, é muito importante saber quais os devidos procedimentos a serem tomados em situações como estas.

O incêndio florestal é entendido como sendo o fogo sem controle, que incide sobre qualquer forma de vegetação, podendo ter sido provocado pelo homem (intencional) ou por fonte natural (raio).

O fogo resulta de uma reação química do tipo exotérmica, que ocorre com oxidação muito rápida envolvendo três elementos: comburente (oxigênio), combustível (biomassa vegetal) e energia Figura 19. O fogo terá início e irá durar se houver suprimento contínuo de um combustível, de calor e de um comburente (oxigênio). O calor de ignição necessário para se iniciar o fogo, na prática é dado por uma fonte de calor como uma faísca, um fósforo, um raio. Na falta de pelo menos um dos componentes, didaticamente descritos no triângulo do fogo, o fogo não se inicia, ou se estiver aceso, se apaga. Com efeito, pode-se extinguir o fogo retirando-se o calor, por resfriamento (jogando-se água, que faz com que o fogo perca calor) ou removendo-se o oxigênio (usando-se CO<sub>2</sub> ou abafando-se o fogo) ou ainda retirando o combustível (madeira, gasolina, gás etc.).



**Figura 19: Triângulo do Fogo**

Os incêndios florestais são, sem dúvida, uma das maiores preocupações dos empreendedores, pois acarretam grandes prejuízos pela perda das florestas, pastagens e remanescentes florestais nativos, que servem para abrigo e alimentação da fauna silvestre.

- Tipos de incêndios florestais

A classificação mais adequada para definir os tipos de incêndios florestais baseia-se no grau de envolvimento de cada estrato do combustível florestal, desde o solo mineral até o topo das árvores, no processo da combustão. Nesse sentido, os incêndios são classificados em subterrâneos, superficiais e de copa.

- Incêndios subterrâneos

São geralmente provocados pelo fogo que queima sob a superfície do solo, em função, principalmente, do grande acúmulo de matéria orgânica, húmus ou turfa em determinados tipos de florestas. Os tipos de solos onde ocorrem estes incêndios caracterizam-se por seu grande conteúdo de umidade, os quais, em determinadas circunstâncias, quando secam, ardem facilmente, dando origem às vezes a sérios incêndios. O fogo avança, nessas ocasiões, com elevada temperatura, tornando difícil o combate dele Figura 20.

Em determinados casos um incêndio subterrâneo se desenvolve e transforma em superficial. Devido ao seu lento avanço, este tipo de incêndio causa grandes danos às

raízes e a fauna de solo, causando a morte dos mesmos e consequente morte da árvore. A fertilidade do solo torna-se comprometida, e o solo fica mais sujeito a processos erosivos. A dificuldade de extinção determina que muitas vezes um incêndio desta classe dure o suficiente para afetar uma área tão extensa como a abarcada por um incêndio superficial.

- Incêndios de superfície

São os que se desenvolvem na superfície do piso da floresta, queimando os restos vegetais não decompostos tais como folhas, galhos, gramíneas, enfim todo o material combustível até 1,8m de altura. Esses materiais são geralmente bastante inflamáveis, principalmente durante a estação seca, sendo por esta razão, o incêndio florestal superficial caracterizado por uma propagação relativamente rápida, abundância de chamas, muito calor, mas não muito difícil de ser combatido.

Estes incêndios são os mais comuns de todos os tipos existentes, podendo ocorrer em todas as regiões onde exista vegetação. É também a forma pela qual iniciam quase todos os incêndios, isto é, praticamente todos os incêndios são originados por fogos superficiais (Figura 20).

Havendo condições favoráveis, tais como tipo de vegetação, material combustível, intensidade de fogo, condições atmosféricas, os incêndios superficiais podem dar origem tanto a incêndios de copa como subterrâneos. A maneira de queimar, a forma final da área incendiada, a rapidez de propagação e a intensidade do fogo dependem de: características e quantidade de material inflamável; topografia; e condições atmosféricas.

- Incêndios de copa

São considerados incêndios de copas os que queimam combustíveis acima de 1,8m de altura. A folhagem é totalmente destruída e as árvores geralmente morrem. Com

exceção de casos excepcionais, como raios, por exemplo, todos os incêndios de copas originam-se de incêndios superficiais.

Estes incêndios propagam-se rapidamente, liberando grande quantidade de calor e são sempre seguidos por um incêndio superficial. Isto ocorre porque os incêndios de copa deixam cair fagulhas e outros materiais acesos que queimam gradativamente arbustos e materiais combustíveis da superfície do solo Figura 20.

As condições fundamentais para que haja ocorrência de incêndios de copa são folhagem combustível e presença de vento para transportar o calor de copa em copa. Em todos os incêndios de copa, o fator que influi na sua propagação é o vento, de tal maneira que quando este não existe, dificilmente o fogo atinge e se expande pela copa das árvores. Normalmente o fogo avança 3 a 4 km/h, dependendo das espécies que caracterizam o bosque incendiado.

Em condições favoráveis a velocidade de avanço do fogo pode atingir até 15 km/h, portanto este tipo de incêndio desenvolve-se especialmente em povoamentos de coníferas e eucalipto, embora existam também algumas espécies de folhosas com folhagem inflamável e por esta razão também sujeita aos incêndios de copas. Os incêndios de copa são os mais difíceis de serem combatidos.

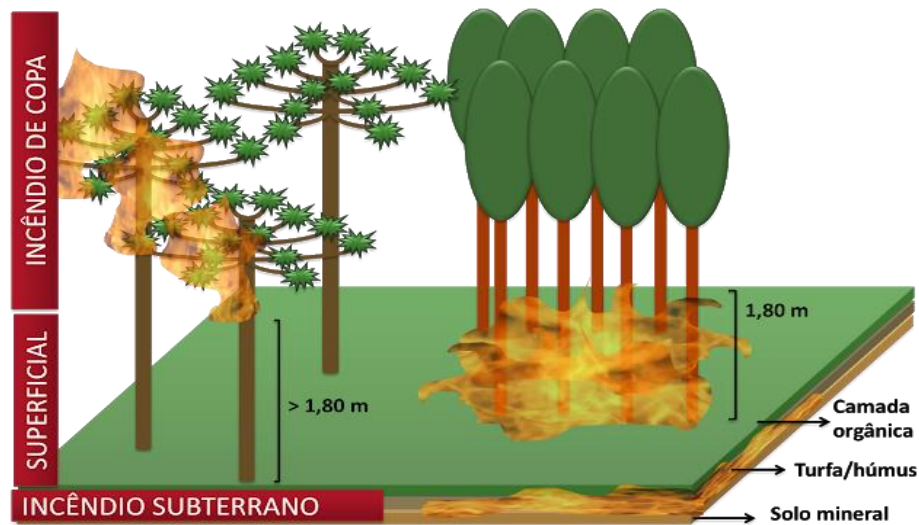


Figura 20: Caracterização dos tipos de incêndios

#### 9.2.4.2 Objetivo geral

Desenvolver ações que possibilitem a prevenção de incêndios florestais e no caso inevitável de sua ocorrência aplicar medidas de controle.

##### 9.2.4.2.1 Objetivos específicos

- Conservação do patrimônio genético representativo da fauna e flora local;
- Preservação dos habitats existentes;
- Conservação do solo;
- Evitar o aumento do efeito de borda.

##### 9.2.4.3 Requisitos Legais

- BRASIL. LEI FEDERAL Nº 12.651 DE 25 DE MAIO DE 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais e dá outras providências.

#### 9.2.4.4 Metodologia

##### 9.2.4.4.1 Prevenção do incêndio.

- Será realizada manutenção periódica dos aceiros no empreendimento, principalmente, Reserva Legal;
- Conservação dos recursos hídricos locais, uma vez que poderão ser utilizados em casos de emergência;
- O empreendimento conta com funcionários com curso de brigadista com certificado.

##### 9.2.4.4.2 Combate ao incêndio

A prevenção é uma maneira de combater incêndios, porém nem sempre as técnicas preventivas são suficientes para evitar a ocorrência de incêndios florestais. Portanto, é indispensável um planejamento do combate ao fogo na floresta.

O Combate é definido como o tempo consumido na operação de supressão ou eliminação definitiva do fogo. A operação de combate ou supressão de um incêndio envolve as cinco etapas descritas abaixo.

##### 9.2.4.4.2.1 Detecção dos Incêndios

Tempo decorrido entre o início do fogo e o momento em que ele é visto por alguém. Dois objetivos principais devem nortear o funcionamento dos sistemas de detecção:

- Descobrir e comunicar a pessoa responsável pelo combate de todos os incêndios que ocorrem na área antes que o fogo se torne muito intenso;
- Localizar o fogo com precisão suficiente para permitir o acesso à área o mais rápido possível.

#### *9.2.4.4.2 Comunicação*

Tempo compreendido entre a detecção do fogo e o recebimento da informação pela pessoa responsável pela ação de combate.

#### *9.2.4.4.3 Mobilização dos brigadistas*

Tempo gasto entre o recebimento da informação da existência do fogo e a saída do pessoal para combate. É importante que cada participante saiba qual sua atribuição e responsabilidades no combate ao fogo.

#### *9.2.4.4.4 Deslocamento*

Tempo que compreende a saída do pessoal de combate e a chegada da primeira turma ao local do incêndio. Este é um dos pontos mais críticos que precede o combate propriamente dito, pois quanto maior o tempo despendido para o deslocamento, maior será o aumento do perímetro do fogo, dificultando combate.

#### *9.2.4.4.2.5 Planejamento do combate*

No local do incêndio, o responsável pela ação de combate deve estudar detalhadamente a situação antes de tomar qualquer medida de combate. O planejamento do combate requer o conhecimento do comportamento do fogo, das condições climáticas, do tipo de vegetação, da rede de aceiros e estradas e dos locais de captação de água. Somente depois deste levantamento as primeiras medidas relativas ao combate podem ser tomadas.

#### *9.2.4.4.2.6 Brigada de combate a incêndios florestais*

A Mina do Andrade, já possui uma equipe de brigada, composta por colaboradores da empresa. Essas pessoas, por ocasião da formação das equipes, possuem treinamento especial em técnicas de combate e uso de equipamentos. Entretanto essa equipe não

combate ao incêndio diretamente, sendo esse trabalho terceirizado para uma empresa especializada na execução da atividade.

O número de trabalhadores mobilizados dependerá da topografia local, da reação do fogo, do trabalho a ser executado e do grau de entendimento entre o chefe e seus comandados que devem ser de no máximo oito.

Quando o sistema de prevenção e combate funciona satisfatoriamente, a maioria dos incêndios florestais pode ser combatida com apenas uma equipe. Neste caso, muitas vezes o próprio chefe da equipe pode comandar a operação de combate ao fogo.

Durante o combate ao incêndio Hierarquia e disciplina são fundamentais para o sucesso da operação. Isso indica a necessidade de existência de um comando único, exercido pelo responsável do setor de prevenção e combate ou pelo responsável de um grupo de empregados. O chefe de brigada desempenha as funções de coordenar a equipe, de forma à:

- Informar-se da situação do incêndio;
- Fazer uma pré-avaliação do incêndio e de todas as informações disponíveis; informar-se sobre o acesso ao local, caminho, estrada, topografia, meio de transporte;
- Dirigir-se com a equipe ao local do incêndio pela rota mais viável e apropriada;
- Estudar o comportamento do incêndio;
- Fazer uma segunda avaliação da situação e solicitar ajuda, se necessária; preparar plano de combate, com base na equipe e nos recursos técnicos disponíveis para a operacionalização das ações;
- Designar uma pessoa para executar cada trabalho específico;
- Dirigir o combate e supervisionar os combatentes; comunicar-se, com frequência, com a coordenação central;



- Durante o incêndio, deve fazer uma avaliação do plano de extinção e os ajustes necessários;
- Assegurar o bem-estar dos combatentes.

Também tem a responsabilidade de explicar aos combatentes a natureza do trabalho a ser realizado; organizar os combatentes para efetuar eficazmente os trabalhos específicos; demonstrar métodos de trabalho seguros e eficazes; assegurar que toda a equipe se encontre em perfeito estado; registrar os nomes dos combatentes e as horas de trabalho; e assegurar que as normas de segurança sejam observadas.

#### *9.2.4.4.2.7 Materiais de Combate a Incêndio*

O empreendimento conta com equipamentos de auxílio ao combate de incêndios, como:

- Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e acessórios
  - Luvas de Couro;
  - Perneiras;
  - Coturno;
  - Cinto de Guarnição;
  - Capacete e óculos anti-chamas;
  - Máscara anti-fumaça;
  - Lanterna;
- Ferramentas/Equipamento
  - Facão;
  - Machado;
  - Foice;
  - Rastelo;
  - Abafadores;

- Caminhão-Pipa.

#### *9.2.4.5 Avaliação e Monitoramento*

As condições climáticas exercem influência tanto no aumento quanto na diminuição do risco de ocorrência de incêndios florestais. Obter antecipadamente informações de monitoramento do clima, condições meteorológicas e previsão do tempo, é um pressuposto importante para os trabalhos de prevenção e alerta para eventuais situações de fogo.

No âmbito do programa, recomenda-se a criação de uma rotina de acompanhamento dos parâmetros meteorológicos incidentes na região do empreendimento, a partir de informações disponibilizadas por diversas instituições públicas e privadas ligadas ao setor de meteorologia. Outro aspecto relevante em relação ao monitoramento é a análise dos mapas diários de risco de incêndio disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE e pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. Estes mapas apresentam diariamente a probabilidade de risco de fogo em todo o estado de Minas Gerais, propiciando uma análise efetiva do perigo de ocorrências na região do empreendimento.

A partir do acompanhamento das condições meteorológicas e da análise das situações dinâmicas previstas nos mapas de risco de fogo, o empreendimento terá mais subsídios para tomar decisões relacionadas à intensificação de medidas preventivas nos locais de maior risco e melhorar o preparo para enfrentar eventuais situações emergenciais. Deste modo poderá ser estabelecido pelo empreendimento um protocolo contemplando as ações a serem tomadas em razão do aumento ou da diminuição do risco de fogo.

#### *9.2.4.6 Equipe Técnica*

A Mina do Andrade, já possui uma equipe de brigada, composta por colaboradores da empresa. Essas pessoas, por ocasião da formação das equipes, possuem treinamento especial em técnicas de combate e uso de equipamentos. Entretanto essa equipe não combate ao incêndio diretamente, sendo esse trabalho terceirizado para uma empresa especializada na execução da atividade.

#### *9.2.4.6.1 Cronograma*

O Programa de Prevenção de Incêndios será desenvolvido durante toda a fase de instalação e operação das atividades desenvolvidas na mina do Andrade.

### 9.2.5 Programa de Monitoramento de Fauna

#### *9.2.5.1 Introdução*

Os vertebrados inventariados no diagnóstico ambiental apresentado no presente processo de licenciamento ambiental apresentam características ecológicas e etológicas que definem modos de vida e necessidades de recursos ambientais bastante diversos.

Embora a maioria das espécies identificadas tenha ampla distribuição geográfica, com baixa sensibilidade a distúrbios os estudos indicaram o registro de algumas espécies de interesse para conservação ambiental. Ao mesmo tempo, a proximidade da APAM Piracicaba à área de estudo justifica a execução do programa de monitoramento que leve em consideração a avaliação de possíveis impactos indiretos sobre estas áreas.

Assim sendo, justifica-se a continuidade do monitoramento de fauna já executado pela Mina do Andrade, como ferramenta útil para o conhecimento das eventuais interferências de atividades da Mina do Andrade sobre a fauna de ocorrência no entorno do empreendimento.

#### 9.2.5.2 *Objetivo geral*

Aplicar metodologias eficientes e estabelecer locais para o monitoramento da Fauna na área de influência direta e da Mina do Andrade, objetivando assim, conhecer e avaliar as assembleias de vertebrados terrestres, analisando os possíveis impactos decorrentes da ampliação e operação do empreendimento. Obtendo dados para subsidiar ações de manejo direcionadas às espécies diretamente afetadas, os dados reunidos servirão como subsídios para promover, se necessário, ações de manejo que possam ser implantadas para a conservação das populações presentes na AID do empreendimento.

#### 9.2.5.3 *Objetivos específicos*

- Avaliar as assembleias de vertebrados terrestres (Táxons: Herpetofauna; Mastofauna pequeno, médio e grande porte; quirópteros e Ornitofauna) residente da área de influência do empreendimento quanto a sua distribuição espaço-temporal;
- Avaliar os descritores ecológicos e funcionais;
- Inventariar a fauna de anfíbios, répteis, aves e mamíferos na área de influência do empreendimento;
- Complementar dados acerca da distribuição das espécies de vertebrados registradas;
- Registrar os dados de ocorrência, abundância, riqueza e diversidade das espécies de vertebrados diagnosticadas na área de estudo;
- Ressaltar o status de conservação, endemismo, habitat preferencial, estrutura trófica e interesse econômico das espécies de vertebrados registradas;
- Analisar os padrões de diversidade e abundância das espécies para cada ambiente amostrado, relacionando a ocorrência delas com seus papéis ecológicos;
- Definir espécies de vertebrados bioindicadoras que permitam detectar modificações ambientais nos diferentes habitats estudados;

- Discutir ações de manejo que visem minimizar e mitigar os impactos ambientais das atividades da Mineração sob a fauna da região, garantindo assim sua conservação no longo prazo.

#### *9.2.5.4 Requisitos Legais*

- Lei nº 9605 de 12/02/1998 - Lei de Crimes Ambientais - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Instrução Normativa IBAMA nº 146, de 11/01/2007 - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetivas ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.
- Portaria Normativa IBAMA nº10, de 22/05/2009 - Estabelece que, até a definição de novos procedimentos para o manejo de fauna silvestre adequados aos licenciamentos das demais tipologias de empreendimentos, ficam mantidas as exigências de autorização para atividades de levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação de fauna.
- Portaria MMA nº148, de 7/06/2022 - Reconhecer como espécies da fauna e Flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna e Flora Ameaçadas de Extinção"
- Deliberação Normativa Copam nº 147, de 30/04/2010 - Define a lista de espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado de Minas Gerais

#### *9.2.5.5 Metodologia*

Para o alcance dos objetivos propostos neste programa, os trabalhos de monitoramento de fauna devem seguir metodologia pré-determinada e padronizada, de forma a garantir que o esforço amostral resultará na geração das informações previstas para

cada grupo de fauna estudado – mastofauna terrestre e voadores, avifauna e herpetofauna.

As campanhas de campo foram programadas para serem realizadas com frequência semestral, em concordância com a IN IBAMA 146/2007, ou em outra frequência devidamente acordada com o órgão ambiental. Os trabalhos envolverão métodos diversificados de registros, específicos para cada grupo amostrado, e com esforço amostral também específico, os quais são detalhados mais adiante neste Programa.

Considerando que, uma vez obtidas as devidas licenças ambientais haverá a abertura de novas frentes de lavra, com alteração do padrão geral do empreendimento em relação à fauna, propõe-se que o monitoramento seja mantido ao longo de todo o período de validade das licenças ambientais, podendo ser adaptado somente após completar 5 anos do início da ampliação, se constatada uma estabilização nos dados obtidos no monitoramento (curva de suficiência amostral) bem como no padrão de ocorrência das espécies de fauna. Caso isso ocorra, que seja proposta nova periodicidade de amostragens para cada grupo e apresentada à SEMAD.

No âmbito do planejamento os trabalhos se iniciam com a execução dos seguintes passos:

- Contratação formal da equipe executora do Programa de Monitoramento de Fauna Silvestre Terrestre da Mina do Andrade;
- Emissão das Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) dos envolvidos no projeto;
- Formalização de convênio e obtenção de Carta de Aceite das instituições científicas parceiras no projeto para depósito dos espécimes coletados e devidamente taxidermizados nas respectivas coleções;

- Solicitação de licença de captura, coleta e transporte de fauna, etapa de monitoramento ambiental, para o IBAMA e SEMAD / IEF;
- Obtenção das devidas autorizações para captura, coleta e transporte de fauna silvestre.

#### 9.2.5.5.1 Herpetofauna

Seguindo as premissas estabelecidas pela Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007, deverão ser executadas as seguintes metodologias nas parcelas amostrais: busca ativa visual, busca ativa auditiva e armadilha de interceptação e queda (*pitfall*). Como forma de complementação do estudo será, ainda, incluído a metodologia de *roadsampling* (amostragens de estradas), encontros ocasionais e registros por terceiros.

Durante as amostragens, os indivíduos registrados serão identificados e terão os dados pertinentes anotados, como data, número de indivíduos, horário, local de registro, habitat, comportamento etc. Sempre que possível, serão realizados registros fotográficos e gravações das vocalizações dos espécimes registrados.

Os animais capturados, além de serem identificados, e terem seus dados pertinentes anotados - incluindo dados morfométricos- serão marcados, e devolvidos ao ambiente. A marcação será realizada com polímeros de elastômero fluorescente (por serem atóxicos e ideais para a marcação individual), microchip ou corte de descamas ventrais. Todas as capturas serão realizadas com o uso de equipamentos de segurança (luvas de couro, gancho e pinças). A soltura desses animais deverá ser feita no mesmo lugar da captura.

Espécimes de difícil identificação no campo, ou com problemas taxonômicos, serão coletados (eutanasiados), para posterior confirmação, realizado através de

comparações com materiais de coleções herpetológicas ou descrições existentes na literatura.

Os exemplares serão eutanasiados seguindo as recomendações das Resoluções do Conselho Federal de Medicina Veterinária nº 1000/2012, do Conselho Federal de Biologia nº 301/2012 e nº 148/2012, e devidamente preparados para deposição na instituição científica conveniada.

Para o procedimento de eutanásia, os espécimes serão anestesiados com aplicação tópica de lidocaína 5% (Xilocaína 50 mg/g) na região abdominal. Posteriormente deverá ser aplicado o anestésico pentobarbital, na concentração entre 60 a 100 mg/Kg, seguindo os procedimentos do “AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals” (LEARY *et al.* 2013). A aplicação será intraperitoneal e a morte dos indivíduos será verificada pela ausência de reflexos e batimentos cardíacos, até 30 minutos após a aplicação. Após a verificação da morte, os espécimes serão fixados em formalina a 10% e conservados em álcool 70%. Posteriormente, deverão ser encaminhados para deposição na instituição científica conveniada.

- Procura visual Limitada por tempo

A Procura Visual Limitada por Tempo consiste no deslocamento a pé, em velocidade muito reduzida, na busca por animais da herpetofauna ativos ou abrigados em diversos microambientes (CORN *et al.*, 1990; MARTINS & OLIVEIRA, 1998).

As buscas devem ser realizadas em 2 a 4 pontos amostrais por dia, tanto no período diurno quanto noturno, durante aproximadamente 01 (uma) hora por período (manhã e noite), perfazendo 06 (seis) dias de monitoramento.



Serão inspecionados prováveis microambientes de anfíbios e répteis que possam estar em atividade ou abrigados, tais como cupinzeiros, cascas de árvores, troncos caídos, serapilheiras, entre outros possíveis locais de abrigo desses animais.

- Busca Ativa Auditiva

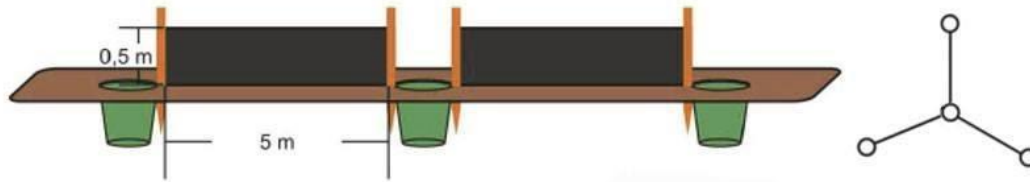
Esse método consiste na identificação das espécies de anuros (permitindo também o registro de espécies diminutas, que são dificilmente registradas por procura visual), através das vocalizações emitidas pelos machos, durante os períodos de atividade reprodutiva. O método deverá ser realizado concomitante à procura visual, nos períodos diurno e noturno, em locais utilizados pelos anuros como sítios de vocalização, tais como rios, riachos, açudes, poças temporárias, alagados e córregos.

As buscas diurnas acontecerão das 7h às 12h, visando registrar répteis e anfíbios diurnos tanto em atividade, quanto alojados em tocas. As buscas noturnas devem ser iniciadas antes do pôr do sol, por volta das 18h, permanecendo até às 23h, priorizando dessa forma os horários de picos de vocalização do maior número de espécies em atividade (CARDOSO & MARTINS, 1987).

Para auxiliar na identificação, sempre que possível, os espécimes devem ser fotografados e suas vocalizações gravadas.

- Armadilha de interceptação e queda (Pitfall)

Para o levantamento de anfíbios e répteis, serão utilizados *pitfalls*, que consistem na instalação de baldes plásticos de 60 litros, enterrados de forma que a sua abertura permaneça no nível do solo, funcionando como barreiras físicas. Essas armadilhas serão interligadas por cercas guia constituídas de lonas plásticas de 50cm de altura e 5 metros de comprimento entre os baldes. A cerca-guia será mantida em posição vertical através de estacas de madeira (Figura 21).



**Figura 21: Modelo esquemático das armadilhas de interceptação e queda. Nota-se que os baldes estão enterrados no solo.**

Considerando o desenho amostral proposto, serão instalados 15 linhas de *pitfalls* compostas por 4 baldes, dispostos em formato de Y (totalizando 60 armadilhas/baldes). Os baldes serão perfurados no fundo para evitar o acúmulo excessivo de água em caso de chuva. Dentro de cada balde será colocado uma pequena placa de isopor apoiada em um copo com água, a fim de criar um microambiente úmido e abrigado do sol, evitando assim, a morte de anfíbios e répteis por desidratação.

Os *pitfalls* permanecerão abertos por 6 dias/noites consecutivas, 24 horas por dia, totalizando 144 horas de esforço amostral por campanha. As armadilhas deverão ser revistadas diariamente, pela manhã e ao final da tarde, para evitar que animais venham a óbito. Todos os animais capturados serão identificados, medidos, pesados, sexados, registrados quanto a sua classe etária e condições reprodutivas, e marcados. Posteriormente deverão ser soltos no local da captura.

- Road Sampling

Esta metodologia consiste em encontros ocasionais com espécimes da herpetofauna em deslocamento de carro, em baixa velocidade, nas estradas de acesso local. Os dados provenientes desse método não serão incluídos nas análises estatísticas, mas somente para incrementar a caracterização da fauna local.

- Encontros Ocasionais e Registros por Terceiros

Serão considerados neste método espécimes da herpetofauna registrados durante o deslocamento entre os pontos amostrais, e espécimes identificados próximos às

armadilhas de queda. Além disso, espécimes registrados por outras equipes de trabalho ou entrevistas com moradores locais serão classificados como registro de terceiros. Os dados provenientes desses métodos de coleta não serão incluídos nas análises estatísticas, serão considerados somente para incrementar a caracterização da fauna local.

- Pontos de Amostragem

Para amostragem da Herpetofauna, foi definido além dos transectos que serão percorridos, 15 pontos para Instalação de *pitfalls* (Tabela 57 e Mapa 11), 15 pontos de Busca Ativa para a amostragem dos Anfíbios (Tabela 58 e Mapa 9) e 15 pontos de Busca Ativa para os Répteis (Tabela 59 e Mapa 10). As tabelas abaixo mostram a localização de cada ponto amostral durante os trabalhos de monitoramento.

**Tabela 57: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem referente aos Anfíbios.**

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Latitude
Ponto de Busca Ativa 01	687762.87 m E	7811910.15 m S
Ponto de Busca Ativa 02	688248.90 m E	7812309.10 m S
Ponto de Busca Ativa 03	689530.13 m E	7812281.00 m S
Ponto de Busca Ativa 04	690125.92 m E	7812539.10 m S
Ponto de Busca Ativa 05	691375.92 m E	7812096.95 m S
Ponto de Busca Ativa 06	691918.97 m E	7811971.14 m S
Ponto de Busca Ativa 07	692550.06 m E	7812126.07 m S
Ponto de Busca Ativa 08	693057.02 m E	7811788.11 m S
Ponto de Busca Ativa 09	693728.05 m E	7812000.99 m S
Ponto de Busca Ativa 10	694639.11 m E	7812038.06 m S
Ponto de Busca Ativa 11	694737.00 m E	7810881.00 m S
Ponto de Busca Ativa 12	695053.00 m E	7810203.00 m S
Ponto de Busca Ativa 13	695326.00 m E	7809253.00 m S
Ponto de Busca Ativa 14	690673.00 m E	7810217.00 m S
Ponto de Busca Ativa 15	692219.00 m E	7811510.00 m S

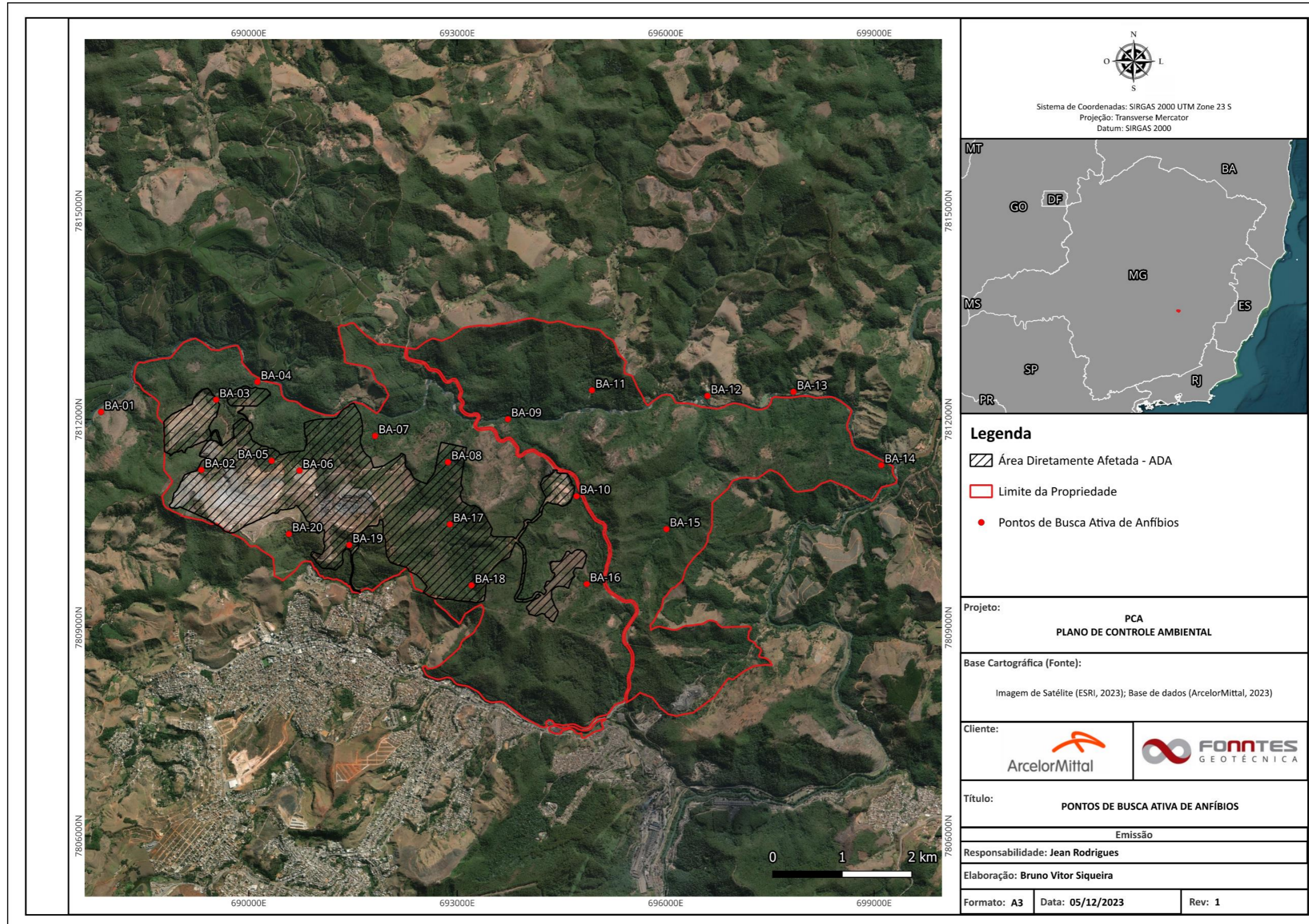
**Tabela 58: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem referente aos Répteis.**

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Latitude
Ponto de Busca Ativa 01	688681.00 m E	7811487.00 m S
Ponto de Busca Ativa 02	689571.00 m E	7812358.00 m S
Ponto de Busca Ativa 03	690691.00 m E	7812014.00 m S
Ponto de Busca Ativa 04	692093.00 m E	7811927.00 m S
Ponto de Busca Ativa 05	692744.00 m E	7811980.00 m S
Ponto de Busca Ativa 06	693439.00 m E	7811098.00 m S
Ponto de Busca Ativa 07	694583.00 m E	7810405.00 m S
Ponto de Busca Ativa 08	694850.00 m E	7808888.00 m S
Ponto de Busca Ativa 09	693630.00 m E	7809415.00 m S
Ponto de Busca Ativa 10	692538.00 m E	7809920.00 m S
Ponto de Busca Ativa 11	692286.08 m E	7811166.95 m S
Ponto de Busca Ativa 12	691740.00 m E	7809987.00 m S
Ponto de Busca Ativa 13	690729.00 m E	7810268.00 m S
Ponto de Busca Ativa 14	689265.00 m E	7810308.00 m S
Ponto de Busca Ativa 15	688553.00 m E	7810694.00 m S

**Tabela 59: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem (Pitfall).**

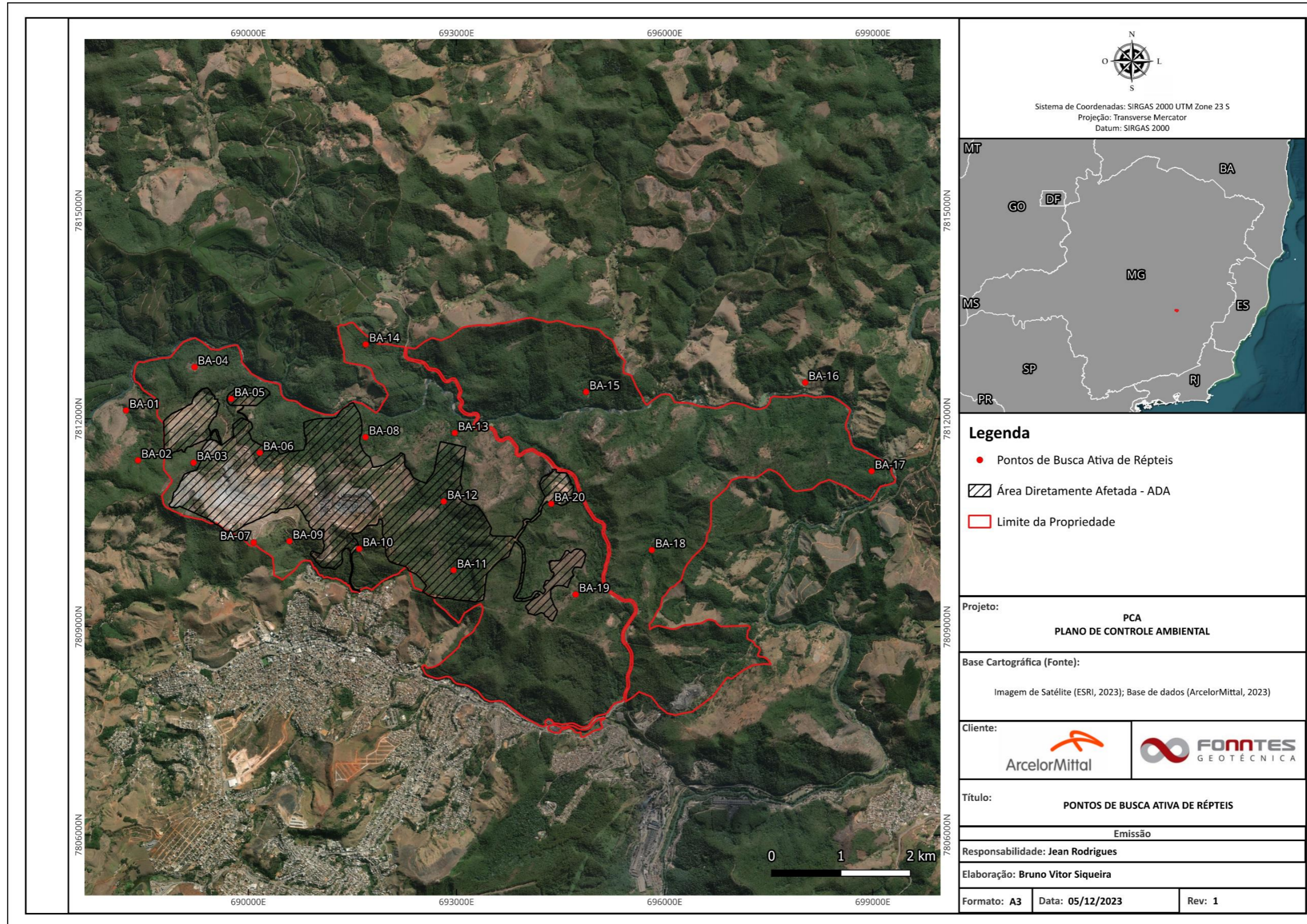
Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Latitude
PITFALL - 01	689332.00 m E	7812766.00 m S
PITFALL - 02	689614.00 m E	7812155.00 m S
PITFALL - 03	688955.00 m E	7811296.00 m S
PITFALL - 04	690603.00 m E	7810252.00 m S
PITFALL - 05	690773.00 m E	7811710.00 m S
PITFALL - 06	691749.00 m E	7811777.00 m S
PITFALL - 07	692989.00 m E	7811708.00 m S
PITFALL - 08	693513.00 m E	7810581.00 m S
PITFALL - 09	692417.00 m E	7809651.00 m S
PITFALL - 10	693728.00 m E	7809763.00 m S
PITFALL - 11	694327.00 m E	7810367.00 m S
PITFALL - 12	694928.00 m E	7809242.00 m S
PITFALL - 13	693800.00 m E	7809031.00 m S
PITFALL - 14	691569.00 m E	7809922.00 m S
PITFALL - 15	689309.00 m E	7810210.00 m S

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

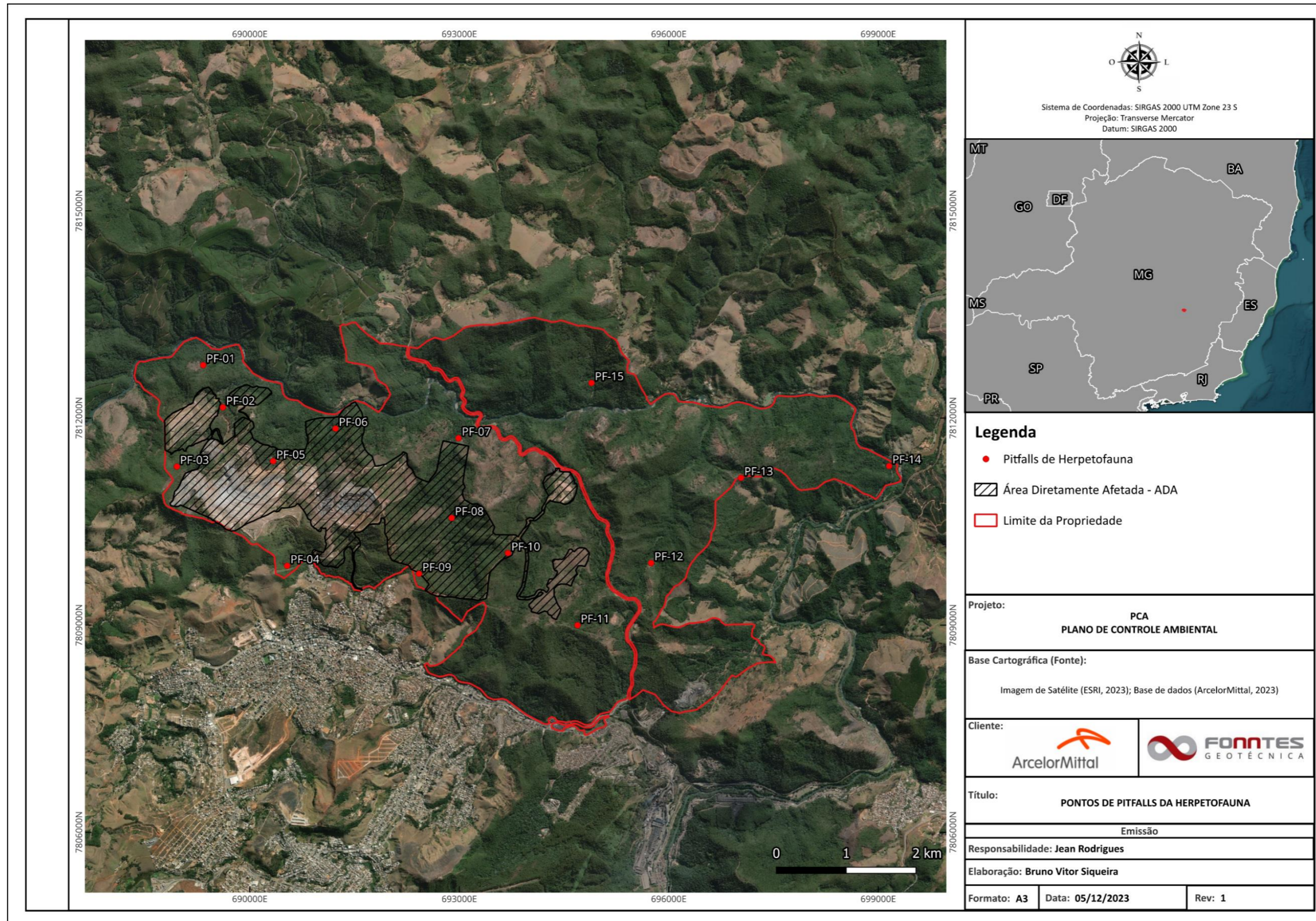


Mapa 9: Pontos de Busca Ativa dos Anfíbios

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA



Mapa 10: Pontos de Busca Ativa dos Répteis



Mapa 11: Pontos de Pitfalls da Herpetofauna

#### 9.2.5.5.2 Avifauna

##### 9.2.5.5.2.1 Introdução

Os impactos gerados por atividades antrópicas sobre os ecossistemas requerem formas diferenciadas de gerenciamento, uma vez que ocorrem diferentes padrões nas modificações dos habitats. Uma alternativa amplamente utilizada para mensurar as mudanças e os impactos ambientais, é a utilização de comunidades biológicas como instrumento de monitoramento, sendo essa útil na determinação da qualidade ambiental (AMÂNCIO *et al.* 2008). Determinados exemplares da fauna podem ser considerados bons indicadores da qualidade do meio ambiente, uma vez que atuam em reciprocidade com o meio físico (PINTO-COELHO, 2002), respondendo às influências externas de acordo os níveis de sensibilidade, em função das alterações presentes no ambiente.

Segundo Gardner e colaboradores (2008) as aves são consideradas um dos grupos mais adequados para avaliar e monitorar consequências ecológicas oriundas de ações antrópicas, pois esses animais possuem especializações únicas e aparentemente respondem às mudanças na composição e estrutura dos habitats de forma diferente dos demais vertebrados terrestres (SANTOS, 2004).

Os fatores que permitem classificar as aves como importantes indicadores ambientais são: o hábito diurno da maioria das espécies, aliado à conspicuidade das mesmas; a fácil detecção, como através da visualização ou das manifestações sonoras; a catalogação da grande maioria das espécies pela ciência; a existência de metodologias de estudo padronizadas mundialmente; e o fato de seu papel nos ecossistemas ser bem compreendido na literatura (ARGEL DE OLIVEIRA, 1995; STOTZ *et al.* 1996; ANTAS & AMEIDA, 2003). Adicionalmente, há uma enorme disponibilidade de informações biológicas e ecológicas deste grupo faunístico, quando comparada a outros, além de



algumas espécies apresentarem restrições ambientais com exigências ecológicas específicas (SICK, 1997; ALVES & SILVA, 2000).

Atualmente, 1.919 espécies de aves são descritas para o Brasil, o que representa quase a metade de todas as espécies encontradas no continente Sul-americano (PIACENTINI *et al.* 2015), sendo admitido como o segundo país mais ricos em espécies de aves no mundo (CBRO, 2014), perdendo apenas para a Colômbia (REMSEN *et al.* 2015). Das espécies encontradas em terras brasileiras, mais de 10% são endêmicas, o que faz do país um dos mais importantes para investimentos em termos da conservação (SICK, 1997; CBRO, 2014).

Ressalta-se que esta riqueza ainda tende a crescer, dada à diversidade de táxons descobertos a partir de novos estudos e revisões taxonômicas, sendo que na última década o Brasil foi o país que apresentou o maior número de novas espécies de aves descritas (CBRO, 2014).

Para o estado de Minas Gerais são catalogadas, aproximadamente, 800 espécies (ENDRIGO & SILVEIRA, 2013), o que corresponde a 41% da avifauna nacional. Um dos fatores determinantes desta alta diversidade é a posição geográfica do estado, a qual engloba três dos seis domínios fitogeográficos brasileiros: a Mata Atlântica, o Cerrado (na transição com Mata Atlântica nas porções em que está se interioriza), e a Caatinga (localizada na porção norte do território mineiro) (MACHADO *et al.* 1998). No que concerne ao grau de ameaça da avifauna do estado, 113 espécies estão enquadradas em alguma categoria de ameaça na lista estadual (COPAM, 2010), de maneira que este é o grupo mais numeroso entre os vertebrados ameaçados.

A Mata Atlântica abrangia, originalmente, 1.2 milhões de km<sup>2</sup> ou, aproximadamente, 12% de todo o território nacional (BROWN & BROWN, 1992). Entretanto, a forte

ocupação humana alterou drasticamente seus ambientes naturais, restando atualmente cerca de 11% da cobertura original (RIBEIRO *et al.* 2009; SOS MATA ATLÂNTICA, 2011). Apesar da perda de habitats, este bioma ainda apresenta uma significativa diversidade biológica (PAGLIA *et al.* 2008), sendo diagnosticadas, em sua área núcleo, 891 espécies de aves, das quais 213 são endêmicas (MOREIRA-LIMA, 2013).

#### 9.2.5.5.2.2 Metodologia

Serão realizadas campanhas semestrais, durante a vigência da Licença, com duração de cerca de cinco dias de campo para cada campanha, respeitando a sazonalidade. A primeira etapa, que consistiu na Elaboração do Diagnóstico para o EIA/RIMA, gerou dados para complementar as informações já obtidas para a região de inserção do empreendimento e para realização de um diagnóstico das áreas selecionadas, formando uma base de informações para comparações futuras. Esta periodicidade visa verificar as modificações ocorridas no ambiente e investigar possíveis alterações nas comunidades de aves em questão através da análise comparativa dos dados. Para o levantamento dos dados propõe-se a metodologia de pontos de observação (adaptada de RALPH, 1993), que consiste em caminhadas em percursos preestabelecidos, sendo determinados pontos de observação em intervalos de cerca de 100 m.

Estes deverão ser percorridos nas primeiras horas da manhã e ao entardecer. Em cada ponto o observador permanece estacionário por cerca de 10 minutos, registrando todas as espécies de aves vistas e/ou ouvidas em um raio de 50 m, além do número do ponto de observação, espécie, número de indivíduos, tipo de registro obtido (observação / vocalização), tipo de ambiente, estrato vegetal onde o animal foi observado, deslocamento para ambientes vizinhos, forrageamento e tipo de recursos alimentares utilizados, nidificação e outras atividades. Deverão ser registrados também o nome da área, data, horário e condições climáticas e dados comportamentais.

Em cada ponto serão registrados dados relativos à estrutura e ao uso do hábitat analisado, como tipologia vegetacional, grau de conservação e estratificação, altura média do dossel, presença de curso d'água, e tipos de uso dela (entrada de gado corte seletivo de madeira, desmate, queimada). Todos esses dados deverão ser relacionados com a estrutura das comunidades de aves.

Os transectos quantitativos e os pontos qualitativos deverão ser conduzidos nos mesmos locais durante todas as campanhas. Os mesmos deverão ser realizados no interior e borda de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em diversos estágios de regeneração, em locais ocupados por pastagens e áreas antrópicas. Os transectos deverão possuir aproximadamente 1 km de extensão cada e deverão ser percorridos com velocidade constante. A distância máxima de registro das espécies deverá ser de 200 metros, procurando-se dessa forma evitar repetições de registros.

Os pontos e transectos amostrados deverão ser georreferenciados através de GPS de mão (Global positioning system). Ao longo das amostragens devem ser anotadas as espécies de aves observadas, o número de indivíduos de cada espécie, o tipo de ambiente e o tipo de registro (Visual e/ou Auditivo). As aves devem ser registradas por meio de visualizações (com auxílio de binóculos) e/ou vocalizações.

Sempre que possível deverão ser feitos registros fotográficos e gravações das espécies. Também deverá ser utilizada a técnica do Playback, que consiste na reprodução da vocalização de uma espécie como forma de confirmação da identificação visual dela. As espécies que possuem comportamento "Territorialista" respondem bem ao seu canto, especialmente na estação reprodutiva. Para as identificações sugere-se a utilização de bibliografias especializadas como (PEÑA & RUMBOLL, 1998; ERIZE et al., 2006; SIGRIST, 2007).

O projeto deverá ser implantado e desenvolvido por uma equipe constituída por 02 (dois) biólogos sêniores e 02 (dois) biólogos Auxiliares de Campo, especialistas em ornitologia. Os dados coletados nos transectos deverão ser tabulados e analisados em software adequado, utilizando-se os índices Índice de Diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e Índice de Sorensen.

Além disso, as espécies observadas deverão ser classificadas quanto ao hábito alimentar e quanto aos habitats preferenciais. Para ilustrar a estrutura trófica e o habitat preferencial das espécies registradas nas referidas áreas deverão ser elaborados gráficos e tabelas, seguindo a nomenclatura científica mais recentemente adotada. Para a classificação do status de ameaça, deverão ser consultadas listas globais (IUCN, 2016), nacionais (MMA 2014), incluídas as espécies consideradas “Quase Ameaçadas” e “Deficientes em Dados” de acordo com MACHADO *et al.*, (2005) e estaduais (COPAM, 2010), e a Portaria Nº 148 de 07 de junho de 2022. Além disso, deverá ser levado em consideração as aves cinegéticas e xerimbabos.

Se identificada alguma espécie de importância, durante as campanhas semestrais, a SEMAD/Órgão Ambiental competente deve ser notificada e apresentado como adentro a este programa de monitoramento de fauna um programa específico para espécie ameaçada objetivando a identificação, quantitativa das comunidades ameaçadas com captura e anilhamento das espécies registradas. Os indivíduos registrados deverão ser capturados, utilizando-se redes de neblina, e marcados com anilhas coloridas, para posterior identificação e verificação de alterações na utilização dos ambientes após as alterações consequentes da ampliação e operação do empreendimento. Quando capturados, deverão ser também coletados dados relativos à morfometria, presença de parasitas, sexo, idade (jovem, adulto).

As redes permitem a obtenção de informações como dados biológicos (como a presença de parasitas), dados morfométricos (como o peso e o comprimento total), além de dados mais precisos sobre o tamanho de populações (BIBBY *et al.*, 1993; RALPH *et al.*, 1993). Para o cálculo do esforço de captura, será utilizada a metodologia proposta por STRAUBE & BIANCONI (2002), que sugerem uma padronização, adotando-se a unidade  $m^2 \cdot h$ . Dessa forma, para se calcular o esforço, será multiplicado a área da rede (comprimento x altura) pelo tempo de exposição multiplicado pelo número de repetições (horas x dias) e, por fim, pelo número de redes (STRAUBE & BIANCONI, 2002). Em cada ponto amostrado, deverão ser utilizadas em média três redes de neblina de 12 m de comprimento por 2,5 m de altura e malha 16 mm, posicionadas o mais próximo possível da cavidade de nidificação da espécie. As redes deverão ser mantidas abertas até que todos os indivíduos do grupo sejam capturados e anilhados.

Após capturados, serão registrados dados biológicos dos indivíduos (sexo, idade, presença de gordura, placa de incubação e presença de parasitas) e dados morfométricos (tamanho e peso). Estes mesmos indivíduos capturados deverão ser anilhados na pata direita com anilhas de alumínio do Centro de Pesquisa para a Conservação de Aves Silvestres CEMAVE e na pata esquerda com uma sequência de duas anilhas plásticas coloridas.

Este procedimento visa à identificação visual a nível individual, durante os estudos comportamentais. A leitura das anilhas coloridas deverá ser feita de baixo para cima. Após o procedimento as aves serão soltas no próprio local de captura.

Deverão ser registrados o número do ponto de observação com coordenada geográfica específica, número de indivíduos observados, tipo de registro obtido (observação / vocalização), tipo de ambiente, estrato vegetacional onde o animal foi observado, deslocamento para ambientes vizinhos, forrageamento e tipo de recursos alimentares

utilizados, nidificação, distância entre os locais de nidificação, além de outros comportamentos exibidos. Serão registrados também o nome da área, data, horário e condições climáticas.

- Pontos de Amostragem

Para amostragem da Avifauna, foram definidos, além dos transectos que serão percorridos, 15 Pontos Amostrais e 15 Pontos de rede de neblina conforme apresentado na Tabela 60 e Tabela 61, e Mapa 12 e Mapa 13 abaixo mostram a localização de cada ponto amostral durante os trabalhos de campo.

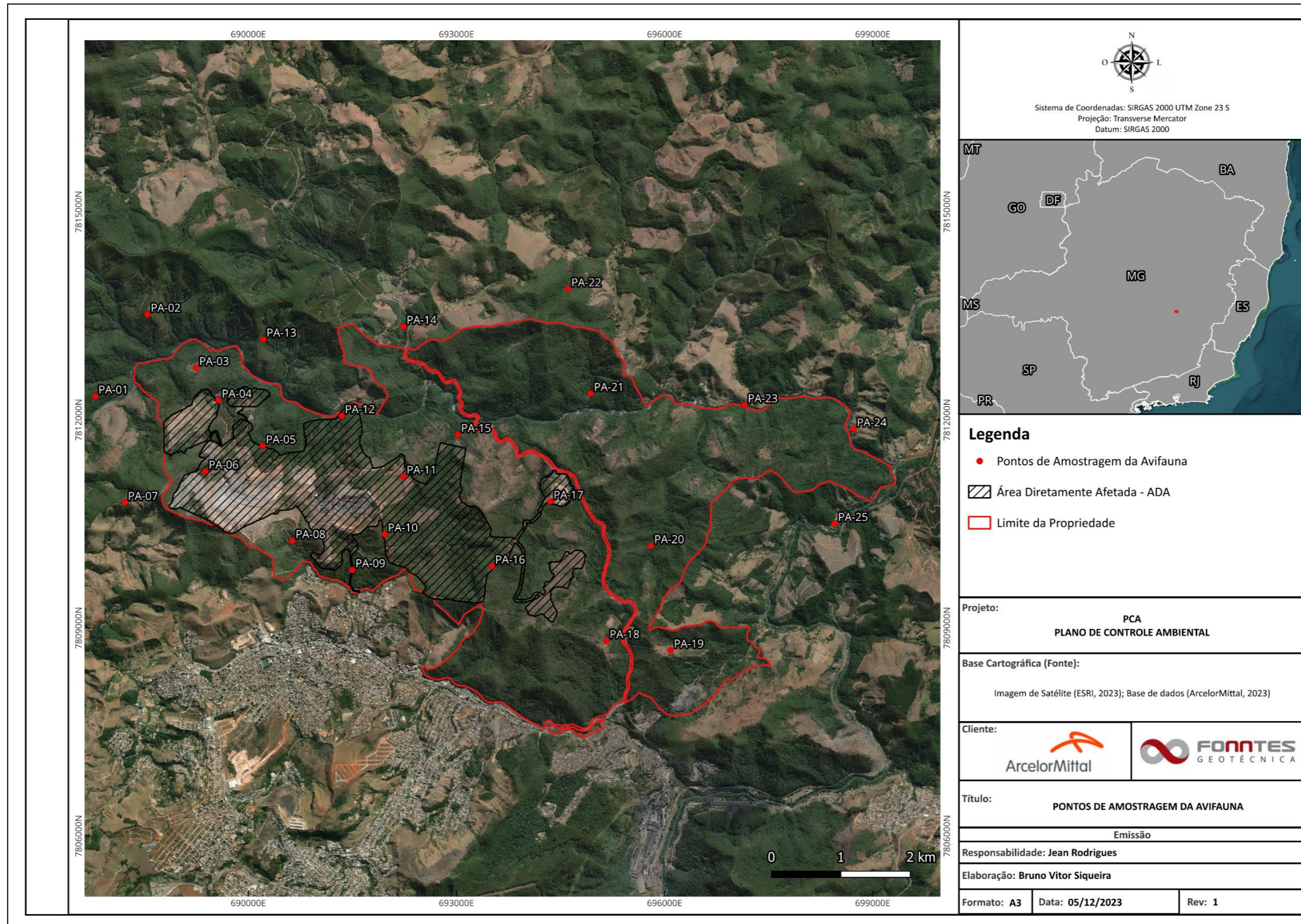
**Tabela 60: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Amostragem da Avifauna**

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Latitude
Ponto de Amostragem – 01	687792.76 m E	7812340.38 m S
Ponto de Amostragem - 02	689249.00 m E	7812754.00 m S
Ponto de Amostragem - 03	690366.00 m E	7811904.00 m S
Ponto de Amostragem - 04	692007.00 m E	7811899.00 m S
Ponto de Amostragem - 05	692630.00 m E	7812333.00 m S
Ponto de Amostragem – 06	693694.00 m E	7811464.00 m S
Ponto de Amostragem – 07	694421.00 m E	7812177.00 m S
Ponto de Amostragem – 08	695729.00 m E	7812305.00 m S
Ponto de Amostragem – 09	694772.00 m E	7810423.00 m S
Ponto de Amostragem – 10	695180.00 m E	7809076.00 m S
Ponto de Amostragem – 11	693637.00 m E	7809237.00 m S
Ponto de Amostragem – 12	691642.00 m E	7809949.00 m S
Ponto de Amostragem – 13	690543.00 m E	7810225.00 m S
Ponto de Amostragem – 14	689277.00 m E	7810037.00 m S
Ponto de Amostragem - 15	688280.00 m E	7810892.00 m S

Tabela 61: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Rede de Neblina

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Longitude
Rede de Neblina 01	688090.63 m E	7812510.68 m S
Rede de Neblina 02	689497.87 m E	7812803.85 m S
Rede de Neblina 03	689835.33 m E	7812371.53 m S
Rede de Neblina 04	688825.94 m E	7811000.25 m S
Rede de Neblina 05	690698.00 m E	7811838.00 m S
Rede de Neblina 06	690556.03 m E	7809895.82 m S
Rede de Neblina 07	691751.00 m E	7809815.00 m S
Rede de Neblina 08	692161.00 m E	7811707.00 m S
Rede de Neblina 09	692473.23 m E	7812396.92 m S
Rede de Neblina 10	694570.96 m E	7811902.88 m S
Rede de Neblina 11	694211.23 m E	7810796.28 m S
Rede de Neblina 12	693605.45 m E	7809971.62 m S
Rede de Neblina 13	694880.00 m E	7809553.00 m S
Rede de Neblina 14	695782.78 m E	7809966.45 m S
Rede de Neblina 15	693942.00 m E	7808999.00 m S

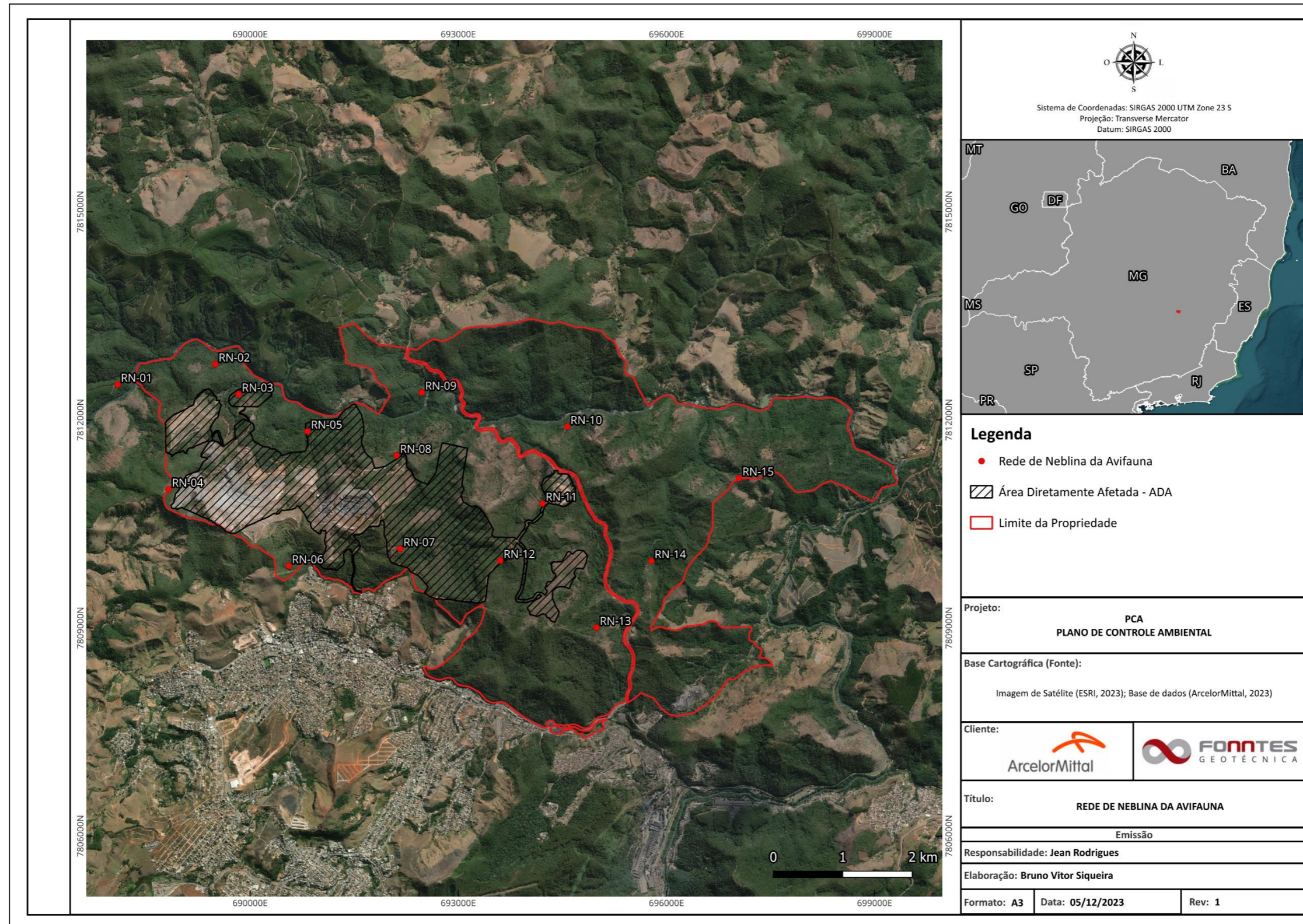
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA



Mapa 12: Pontos de Amostragem da Avifauna



PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA



Mapa 13: Pontos de Rede de Neblina da Avifauna

### 9.2.5.5.3 Mastofauna

#### 9.2.5.5.3.1 Pequenos mamíferos voadores “Quirópteros”

As atividades de campo de quirópteros serão realizadas através de campanhas de campo com periodicidade Semestral durante todo período vigente da licença, com campanhas na estação seca e chuvosa.

Os métodos quantitativos, que envolvem captura, contenção, e marcação só serão iniciadas após a autorização da SEMAD/Órgão Ambiental competente, com a emissão da autorização de manejo de animais silvestres.

- Rede de Neblina

Para amostragem de quirópteros serão empregadas redes de neblina (*mist nest*) para interceptação de vôo (STRAUBE & BIANCONI, 2002). As redes serão instaladas e abertas em pontos de amostragem, selecionados nos fragmentos florestais investigados, onde serão utilizadas, preferencialmente e sempre que possível trilhas pré-existentes, buscando interferir o mínimo na área de amostragem.

Em cada ponto de amostragem, serão utilizadas 03 (Três) redes de neblina, sendo cada rede com dimensões de 12 m de comprimento por 3 m de largura. As redes serão instaladas no final da tarde e permanecerão abertas entre 17h30min e 23h30min.

As redes de neblina serão vistoriadas em intervalos de 30 minutos, no caso de capturas, evitar que os animais se machuquem ou causam danos às redes. Os exemplares capturados serão colocados em sacos de pano individuais e os seguintes dados serão coletados:

- Informações do ponto amostral (localidade, área de amostragem, coordenada geográfica);

- Condições climáticas (chuvoso ou não) e fase da lua;
- Dados biológicos (espécie, medidas morfométricas e informações reprodutivas);
- Observações diversas: presença de filhote, ectoparasita, etc.

Após este procedimento, os animais serão fotografados e soltos no mesmo local da captura. Os indivíduos capturados receberão uma anilha numerada de alumínio, colocada no antebraço e identificados em campo, sem a necessidade de coleta para posterior identificação em laboratório. Se houver a necessidade de eutanasiar algum ou alguns espécimes para identificação e tombamento, serão realizados da seguinte forma:

Os morcegos coletados serão preparados em via úmida com formol a 10% e após 48 horas, serão conservados em solução de álcool etílico a 70°, de acordo com VIZOTTO & TADDEI (1973), sendo devidamente incluídos na instituição científica conveniada

A eutanásia dos indivíduos será realizada com aplicação de medicações anestésicas que apresentem efeitos analgésicos, causando redução da dor, suprimindo a irritabilidade e agressividade. Será injetada uma dose elevada de anestésicos em região intramuscular (xilazina 40mg/kg + quetamina 60mg/kg), levando a morte, não manifestando excitação. Sendo que a dose terapêutica corresponde a (xilazina 6,66 mg/kg + quetamina 10mg/kg). Para se chegar à eutanásia é utilizado no mínimo 6 (seis) vezes a mais que a dose terapêutica (CUBAS *et al.*, 2007).

Para a identificação taxonômica serão utilizadas diferentes chaves de identificação de quirópteros (VIZOTTO & TADDEI, 1973; GREGORIN & TADDEI, 2002; PERACCHI *et al.*, 2006; REIS *et al.*; 2007; PERACCHI *et al.*, 2011; REIS *et al.*, 2013).

Com relação ao status de conservação, as espécies serão classificadas conforme as listas oficiais brasileiras de espécies ameaçadas em âmbito estadual (COPAM, 2010) e

nacional (MMA, 2022). Além disto, será utilizada também a lista de espécies sob ameaça em âmbito mundial (IUCN, 2016). Cabe destacar que, as espécies oficialmente reconhecidas como ameaçadas de extinção, a SEMAD poderá ampliar as exigências de forma a contemplá-las. Os hábitos alimentares serão determinados de acordo com BRETT *et al.*, 1998; REIS *et al.*, 2007; PERACCHI *et al.*, 2011. A classificação taxonômica e os nomes populares seguiram as propostas de NOGUEIRA *et al.*, 2014; REIS *et al.*, 2007 e WILSON & REEDER, 2005.

- Busca por abrigos diurnos

A busca ativa por abrigos será realizada de forma complementar ao levantamento por redes de neblina, sendo um dado qualitativo, que terá como objetivo registrar as espécies de morcegos durante o período diurno. Os locais serão identificados por características que os indiquem como adequados para albergar quirópteros, não sendo padronizado um esforço específico ao método, e sim com base em análise exploratória. O esforço não é padronizado, uma vez que, depende da quantidade e da presença quirópteros no interior dos abrigos naturais e artificiais.

Os locais que apresentarem características potenciais como abrigos e aqueles locais que possuírem a presença de quirópteros serão registrados. Após a identificação de um abrigo, serão armadas redes de neblina na entrada do mesmo para captura no momento da saída dos animais ou uso de puçar. Os indivíduos capturados passarão pelos procedimentos de identificação.

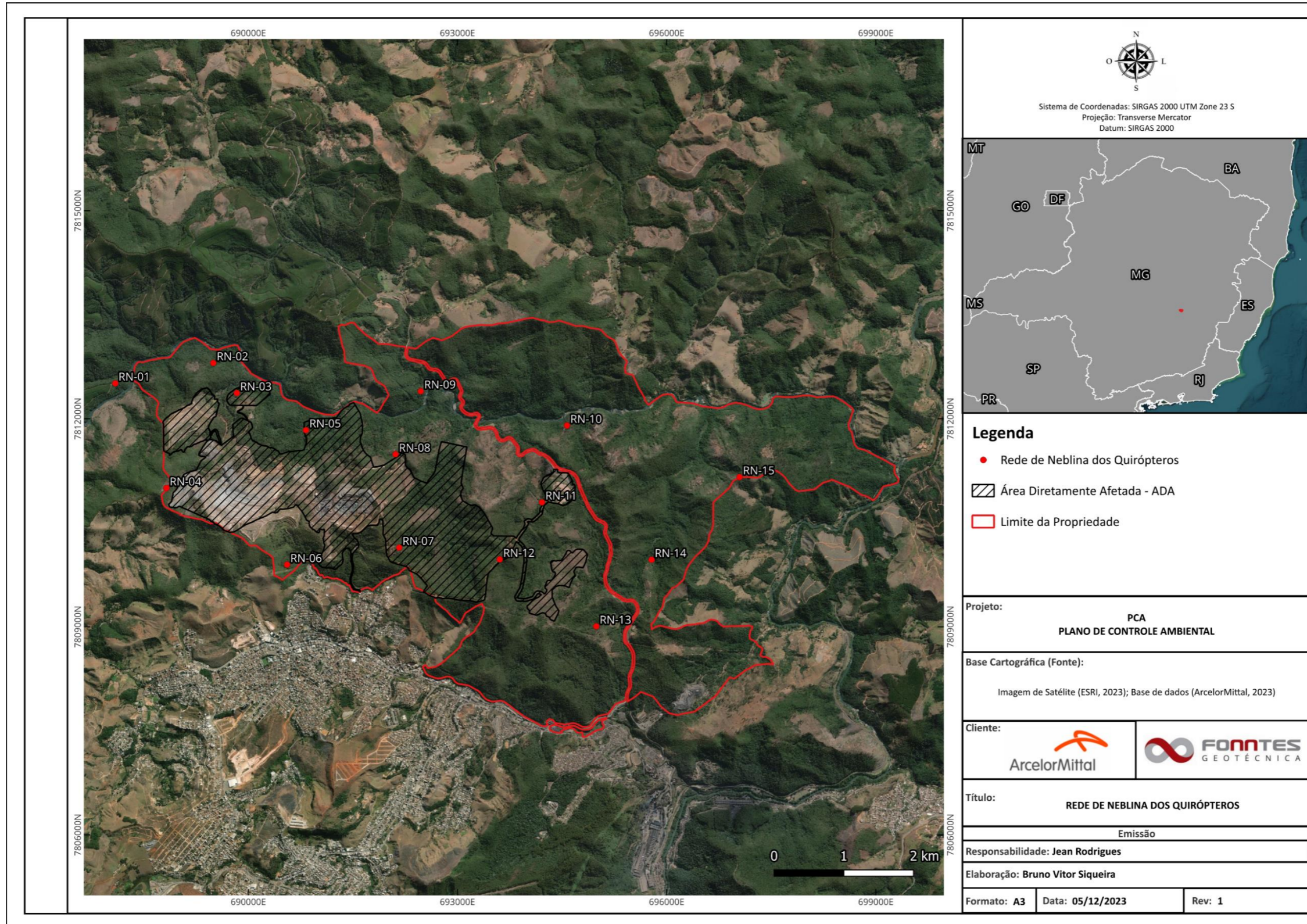
- Pontos de Amostragem

Para amostragem dos Quirópteros, foi definido além dos transectos que serão percorridos, 15 pontos para monitoramento com colocação de Redes de Neblina (Tabela 62 e Mapa 14).

**Tabela 62: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Rede de Neblina**

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Longitude
Rede de Neblina 01	688090.63 m E	7812510.68 m S
Rede de Neblina 02	689497.87 m E	7812803.85 m S
Rede de Neblina 03	689835.33 m E	7812371.53 m S
Rede de Neblina 04	688825.94 m E	7811000.25 m S
Rede de Neblina 05	690698.00 m E	7811838.00 m S
Rede de Neblina 06	690556.03 m E	7809895.82 m S
Rede de Neblina 07	691751.00 m E	7809815.00 m S
Rede de Neblina 08	692161.00 m E	7811707.00 m S
Rede de Neblina 09	692473.23 m E	7812396.92 m S
Rede de Neblina 10	694570.96 m E	7811902.88 m S
Rede de Neblina 11	694211.23 m E	7810796.28 m S
Rede de Neblina 12	693605.45 m E	7809971.62 m S
Rede de Neblina 13	694880.00 m E	7809553.00 m S
Rede de Neblina 14	695782.78 m E	7809966.45 m S
Rede de Neblina 15	693942.00 m E	7808999.00 m S

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA



Mapa 14: Pontos de Rede de Neblina dos Quirópteros

#### 9.2.5.5.3.2 Pequenos Mamíferos Não Voadores

- Armadilhas de queda (pitfall traps)

Armadilhas deste tipo são feitas de recipientes plásticos (baldes), que são enterrados com a abertura no mesmo nível da superfície do solo. Ao todo, serão utilizados 40 (quarenta) baldes de 60 litros para a confecção das armadilhas, que deverão ser distribuídas em 15 (quinze) pontos amostrais.

Esta armadilha não é seletiva, podendo capturar mais de um indivíduo ou mesmo até outros grupos de animais como répteis, anfíbios e insetos.

Os baldes ficarão distantes quinze metros entre si, ligados por uma lona de um 50 cm de altura e 4 m de comprimento. As armadilhas ficarão abertas durante toda a campanha e serão vistoriadas diariamente para a coleta ou retirada dos animais.

Os baldes serão vistoriados em todas as manhãs para, no caso de capturas, evitar que os animais se machuquem dentro deles ou morram devido a desidratação. Os exemplares capturados serão colocados em sacos de pano individuais e os seguintes dados serão coletados:

- Informações do ponto amostral (localidade, área de amostragem, coordenada geográfica);
- Condições climáticas (chuvoso ou não) e fase da lua;
- Dados biológicos (espécie, medidas morfométricas e informações reprodutivas);
- Observações diversas: presença de filhote, ectoparasita etc.

Após este procedimento, os animais serão fotografados e soltos no mesmo local da captura. Os indivíduos capturados receberão um brinco de alumínio, colocados na base da orelha direita e identificados em campo, sem a necessidade de coleta para posterior

identificação em laboratório. Se houver a necessidade de eutanasiar algum ou alguns espécimes para identificação e tombamento, serão realizados da seguinte forma:

Serão colocados em uma caixa hermeticamente fechada, contendo algodão embebido com halotano, isoflurano ou sevoflurano, não ocorrendo o contato direto do animal com o algodão. Esta deve ter uma parte transparente para a visualização do momento do óbito do animal, confirmado a seguir pela ausência de reflexo corneal e batimentos cardíacos (CONCEA, 2013). Os animais coletados serão preparados taxidermizados e serão devidamente deposição na instituição científica conveniada.

Para a identificação taxonômica serão utilizadas a chave de identificação de Roedores do Brasil (BONVICINO *et al.*, 2008). Com relação ao *status* de conservação, as espécies serão classificadas conforme as listas oficiais brasileiras de espécies ameaçadas em âmbito estadual (COPAM, 2010) e nacional (MMA, 2014). Além disto, será utilizada também a lista de espécies sob ameaça em âmbito mundial (IUCN, 2016). A classificação taxonômica e os nomes populares seguirão as propostas de (BONVICINO *et al.*, 2008).

- Armadilhas de contenção

Em cada um dos 15 (quinze) pontos serão instalados 15 (quinze) gaiolas (*Tomahawk*) pareadas verticalmente (uma no solo, e outra em estrato arbóreo), com uma distância de 20 metros para cada par de armadilhas. Uma vez que as amostragens serão realizadas durante 5 (cinco) dias consecutivos, o esforço amostral total será de 70 armadilhas X 5(cinco) noites com um total geral de 200 armadilhas/noites, por campanha. As armadilhas serão instaladas no primeiro dia e iscadas com mistura de farinha de milho, pasta de amendoim, banana amassada e sardinhas sem tempero. A partir da instalação serão vistoriadas a cada manhã; as iscas serão trocadas sempre que necessário e no máximo a cada dois dias.



Algumas armadilhas de contenção serão amarradas em árvores e troncos, a fim de capturar animais de hábitos escansoriais. Para tanto, é necessário a amarração com barbante. As armadilhas de contenção de solo serão colocadas entre a serapilheira e cobertas com folhagens para que o reflexo da armadilha com a luz solar não interfira na visualização da mesma pelos animais.

Os procedimentos de vistoria de armadilhas, coletas de dados, identificação das espécies, marcação dos indivíduos, eutanásia do espécime, classificação taxonômica e popular serão os mesmos usados para as armadilhas de queda (*pitfall traps*).

- Ponto de Amostragem

Para mamíferos de pequeno porte não voadores, além dos transectos, foram definidos 15 pontos para monitoramento com utilização de Pitfalls e 15 para amostragem com utilização de armadilhas de contenção (Tabela 63, Mapa 15 e Mapa 16).

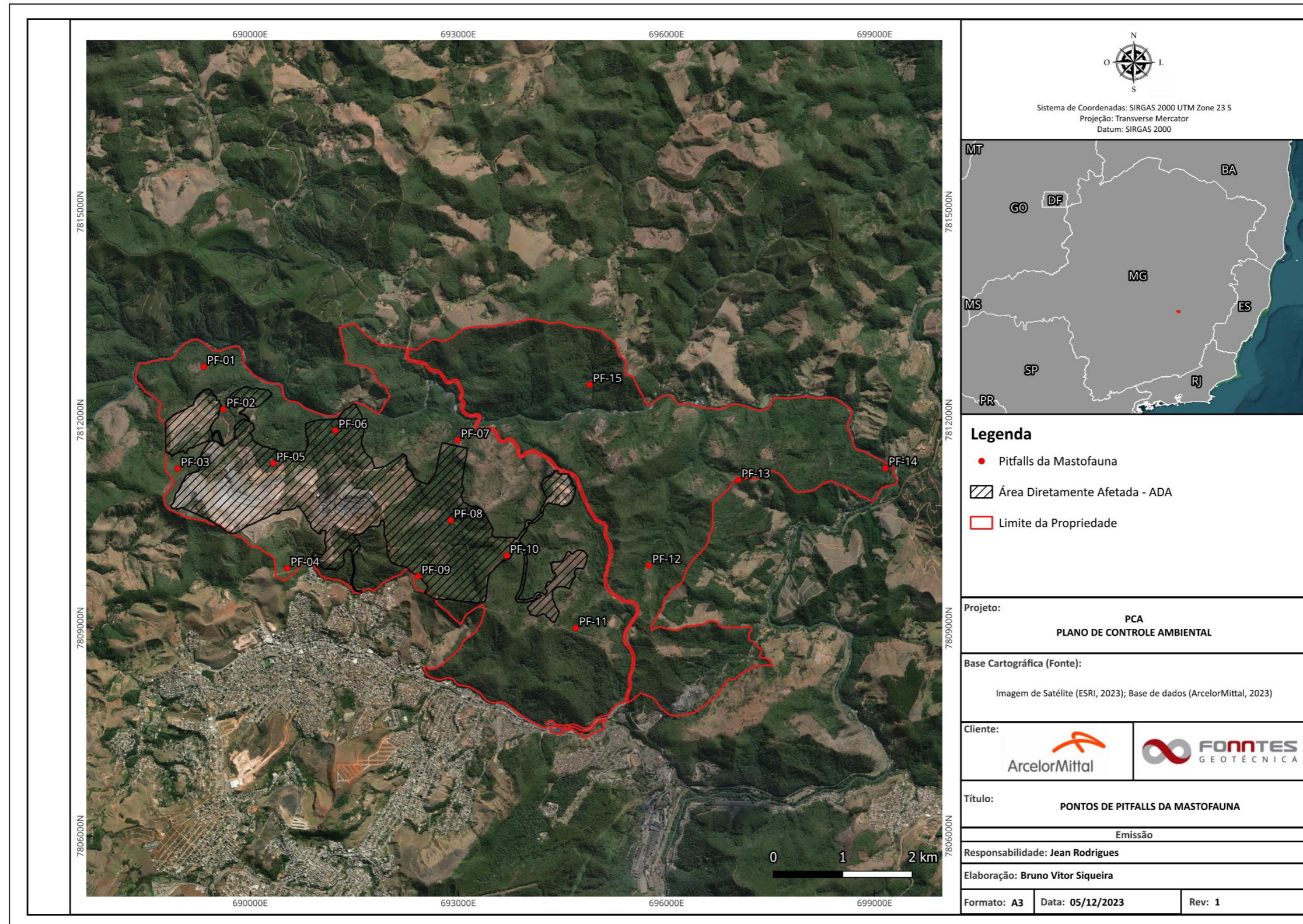
**Tabela 63: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Pitfall e Armadilhas de Contenção.**

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Latitude
PITFALL 01	689332.00 m E	7812766.00 m S
PITFALL 02	689614.00 m E	7812155.00 m S
PITFALL 03	688955.00 m E	7811296.00 m S
PITFALL 04	690603.00 m E	7810252.00 m S
PITFALL 05	690773.00 m E	7811710.00 m S
PITFALL 06	691749.00 m E	7811777.00 m S
PITFALL 07	692989.00 m E	7811708.00 m S
PITFALL 08	693513.00 m E	7810581.00 m S
PITFALL 09	692417.00 m E	7809651.00 m S
PITFALL 10	693728.00 m E	7809763.00 m S
PITFALL 11	694327.00 m E	7810367.00 m S
PITFALL 12	694928.00 m E	7809242.00 m S
PITFALL 13	693800.00 m E	7809031.00 m S
PITFALL 14	691569.00 m E	7809922.00 m S
PITFALL 15	689309.00 m E	7810210.00 m S

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

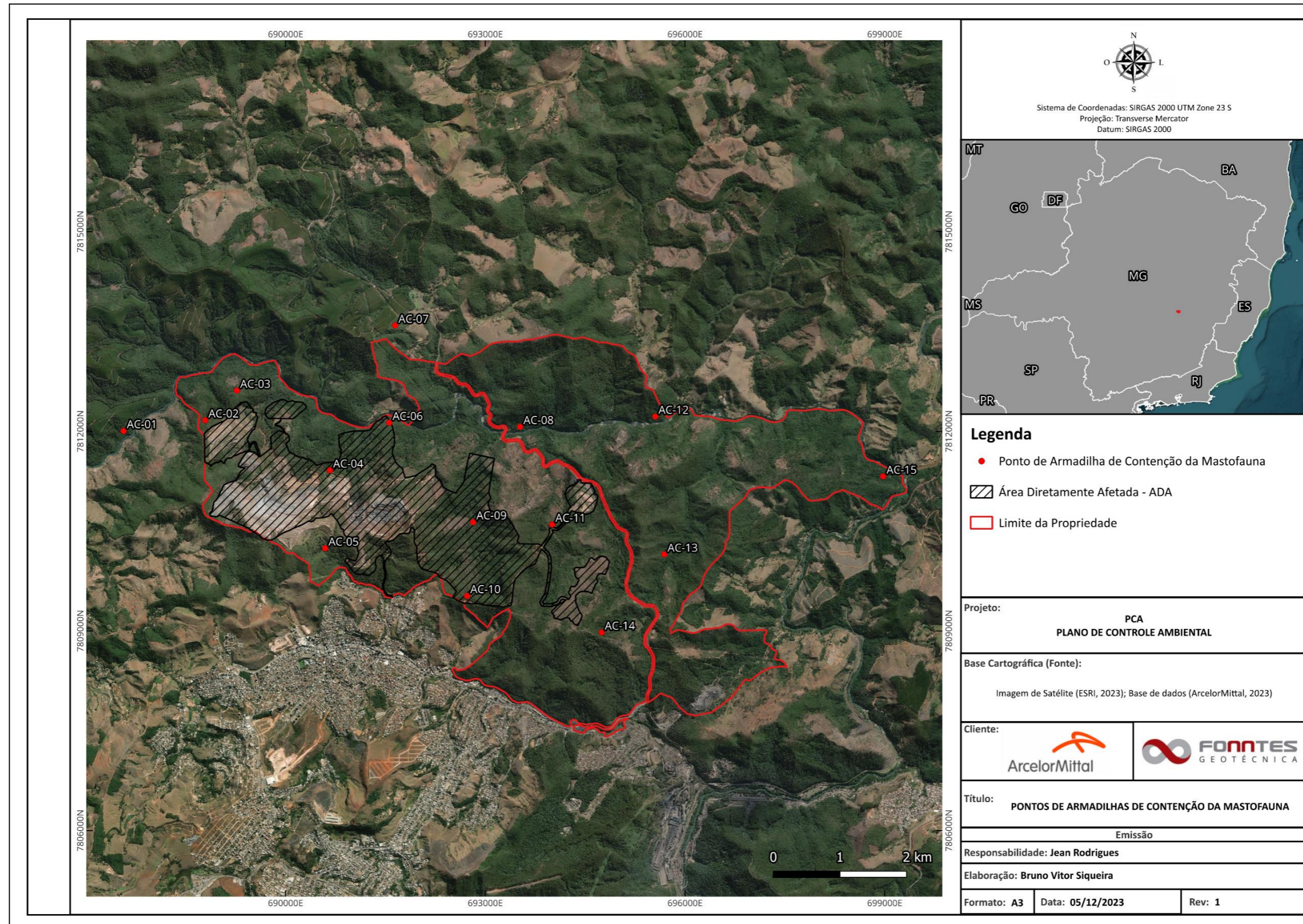
Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Latitude
Armadilha de Contenção 01	687566.06 m E	7812005.93 m S
Armadilha de Contenção 02	688792.45 m E	7812166.65 m S
Armadilha de Contenção 03	689269.18 m E	7812612.59 m S
Armadilha de Contenção 04	690432.00 m E	7811917.00 m S
Armadilha de Contenção 05	688560.00 m E	7810952.00 m S
Armadilha de Contenção 06	691557.24 m E	7812130.52 m S
Armadilha de Contenção 07	692788.00 m E	7812097.00 m S
Armadilha de Contenção 08	693522.73 m E	7812068.45 m S
Armadilha de Contenção 09	694936.00 m E	7812352.00 m S
Armadilha de Contenção 10	694811.00 m E	7811303.00 m S
Armadilha de Contenção 11	693826.00 m E	7810764.00 m S
Armadilha de Contenção 12	694894.00 m E	7810415.00 m S
Armadilha de Contenção 13	693833.00 m E	7809193.00 m S
Armadilha de Contenção 14	691770.00 m E	7809750.00 m S
Armadilha de Contenção 15	690494.00 m E	7810289.00 m S

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA



Mapa 15: Pontos do Pitfalls dos Mamíferos

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA



Mapa 16: Pontos de Armadilhas de Contenção

#### 9.2.5.5.3.3 Mamíferos de Médio e Grande Porte

- Busca Ativa

Serão realizadas caminhadas, priorizando a investigação em locais com solo exposto, ambientes lineares e proximidades a corpos d'água e áreas alagadas, pois esses são locais propícios à detecção evidências, devido à facilidade de visualização de animais e seus vestígios em locais abertos. A busca ativa ocorrerá no período da manhã e no período noturno.

Os vestígios podem ser divididos em: 1) marcas no ambiente (pegadas, ranhuras, pêlos, penas, ninhos, trilhas, áreas de dormida, terreno vasculhado, indícios de peles, couros e cascos etc.); 2) restos alimentares (fezes, carcaças, sementes/ frutos parcialmente digeridos); 3) odor característico; 4) abrigos (tocas, túneis, ninhos); 5) Zoofonia (sons emitidos pelos animais – vocalização, locomoção, berros).

Serão fotografados e informados os dados do ponto amostral (localidade, área de amostragem, coordenada geográfica), quando espécimes forem visualizados e/ou identificadas através de vestígios.

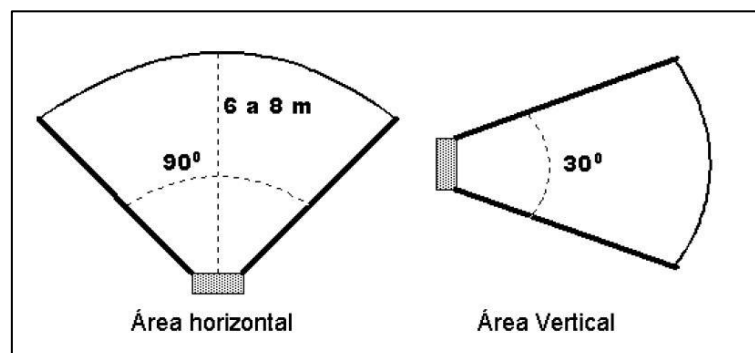
Neste trabalho não serão adotados procedimentos que visem captura e coleta de espécies, como armadilhas de contenção e espingarda para mamíferos arborícolas, não ocorrendo, portanto, coleta de informações sobre biometria.

Com relação ao *status* de conservação, as espécies serão classificadas de acordo com a lista estadual de espécies ameaçadas (Deliberação Normativa COPAM nº147 de 2010), nacional (Portaria Ministério do Meio Ambiente nº 148 de 2022) e mundial (IUCN Red List de 2016).

Para a identificação dos vestígios e espécies serão utilizados guias de campo – LIMA BORGES & TOMÁS (2008), BECKER & DALPONTE (2013) e BONVICINO *et al.* (2008).

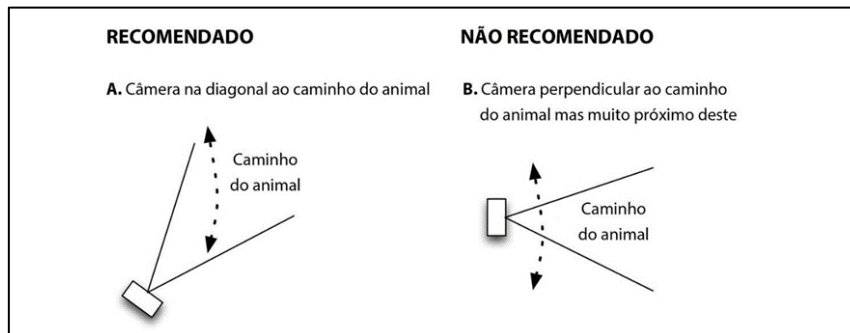
- Armadilhas de Fotográficas

Para amostrar a riqueza das espécies de mamíferos de médio e grande porte serão instaladas 20 armadilhas fotográficas (câmera *trap*). Esse equipamento (armadilha fotográfica) é controlado por um sensor de infravermelho, que tira fotos automaticamente quando detecta algum movimento dentro do seu raio de ação. (DA CUNHA, 2013). O sensor infravermelho da câmera tem um campo de detecção de 90° na horizontal e 30° na vertical, com um alcance central de 6 a 8 m, dentro desse raio de ação o sensor detecta movimentos de fontes de radiação infravermelha (Figura 22). (DA CUNHA, 2013).



**Figura 22: Representação da área de atuação do infravermelho.**

Segundo Da Cunha (2013) as armadilhas fotográficas devem ser posicionadas com a fase para o sentido Norte-sul. Armadilhas voltadas para o sentido Leste-Oeste, ficam muito expostas aos raios de sol, gerando disparos em falso, o que compromete a carga das baterias. Seu posicionamento deve ser perpendicular ou diagonalmente em relação a trilha (transecto), percorrido. A diagonal amplifica o campo de visão da câmera, portanto quando o caminho do animal estiver próximo a árvore escolhida para a instalação dela, deverá ser posicionado o equipamento diagonalmente ao transecto, o que levará a um ganho no campo de visão do sensor.



**Figura 23: Representação do método adequado de instalação das armadilhas fotográficas**

Tal metodologia tem sido uma das mais eficientes e dinâmicas para o levantamento e monitoramento da fauna terrestre, principalmente daquelas de hábitos crípticos.

Serão utilizadas armadilhas fotográficas, instaladas em árvores, a 50 cm do chão. As armadilhas serão instaladas no primeiro dia de campo, pela manhã e permanecerão em campo durante 5 (cinco) dias efetivos de campo em cada ponto amostral. Estas serão reguladas para obter registros durante o dia e à noite, em um período de 24 horas ao dia para cada. Os pontos de amostragem receberão isca composta de frutas, sardinha, ovo, carne e farelo de milho como atrativos. As armadilhas serão distribuídas podendo realizar registros de outros grupos de mamíferos e outros grupos taxonômicos como aves e répteis. Quando duas ou mais fotos da mesma espécie forem obtidas no mesmo ponto e no mesmo intervalo de 12 horas, será considerado apenas um registro.

- Pontos de Amostragem

Para Mamíferos de médio e grande Porte, serão alocados 15 pontos de busca ativa e 20 pontos de colocação de Armadilhas Fotográficas (Tabela 64, Tabela 65) e (Mapa 17 e Mapa 18) com utilização de iscas de atração.

**PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA**
**Tabela 64: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Busca Ativa.**

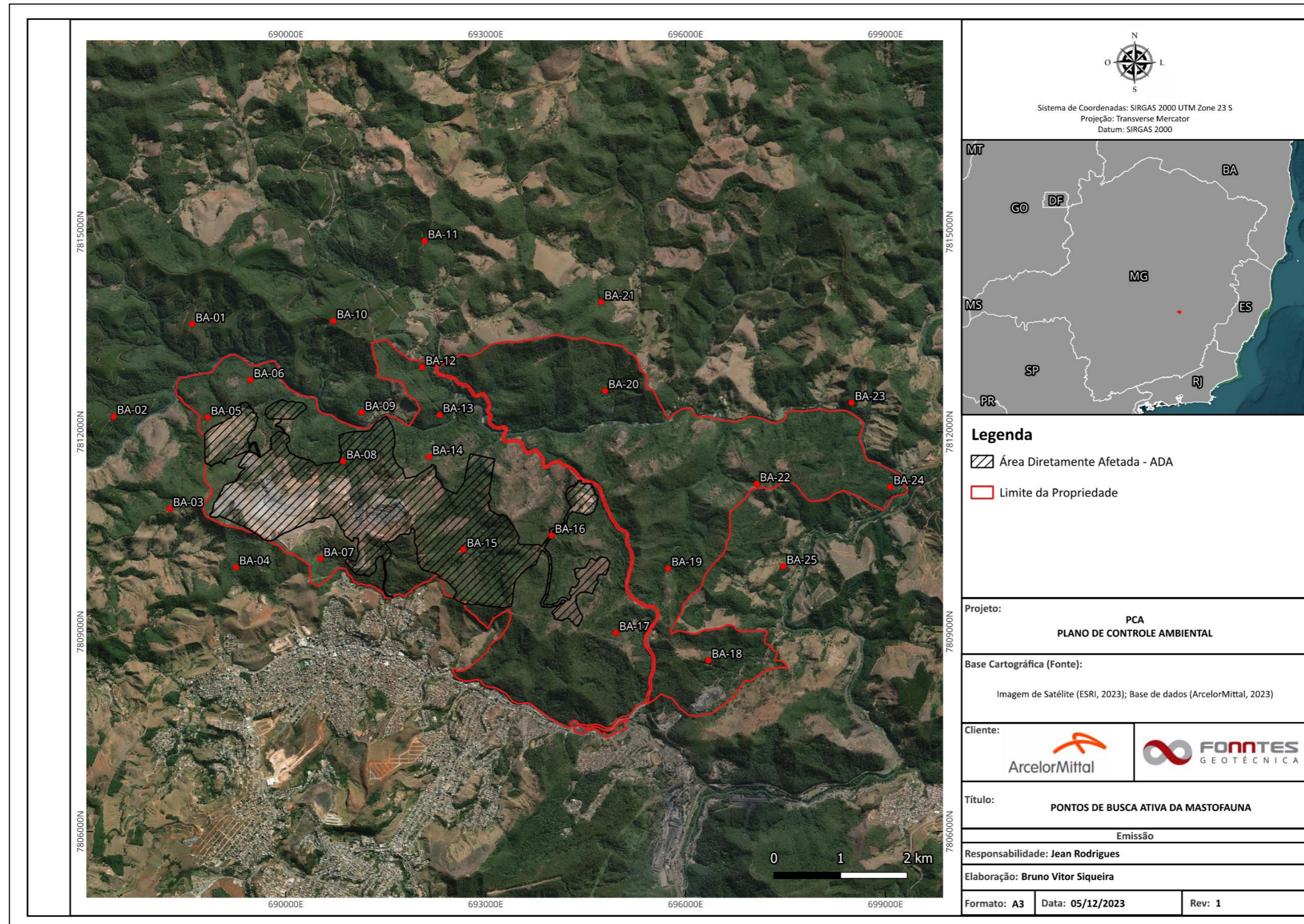
Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Longitude
Busca Ativa 01	689199.00 m E	7812742.00 m S
Busca Ativa 02	690375.00 m E	7811851.00 m S
Busca Ativa 03	691853.00 m E	7811764.00 m S
Busca Ativa 04	691780.00 m E	7813034.00 m S
Busca Ativa 05	692728.00 m E	7812166.00 m S
Busca Ativa 06	694916.00 m E	7812321.00 m S
Busca Ativa 07	694074.00 m E	7811227.00 m S
Busca Ativa 08	696051.00 m E	7811111.00 m S
Busca Ativa 09	694797.00 m E	7810493.00 m S
Busca Ativa 10	696614.00 m E	7808712.00 m S
Busca Ativa 11	695090.00 m E	7808694.00 m S
Busca Ativa 12	693801.00 m E	7808188.00 m S
Busca Ativa 13	691765.00 m E	7809888.00 m S
Busca Ativa 14	690555.00 m E	7810230.00 m S
Busca Ativa 15	687866.00 m E	7810912.00 m S

**Tabela 65: Coordenadas Geográficas dos Pontos de Armadilha Fotográfica.**

Pontos de amostragem	Coordenadas Geográficas	
	Longitude	Longitude
Armadilha Fotográfica 01	687839.00 m E	7811126.00 m S
Armadilha Fotográfica 02	688240.00 m E	7812064.00 m S
Armadilha Fotográfica 03	689451.00 m E	7812873.00 m S
Armadilha Fotográfica 04	690373.00 m E	7812656.00 m S
Armadilha Fotográfica 05	690387.00 m E	7811887.00 m S
Armadilha Fotográfica 06	691357.00 m E	7813240.00 m S
Armadilha Fotográfica 07	692062.00 m E	7811694.00 m S
Armadilha Fotográfica 08	694840.00 m E	7809417.00 m S
Armadilha Fotográfica 09	694950.79 m E	7812441.14 m S
Armadilha Fotográfica 10	696501.00 m E	7811896.00 m S
Armadilha Fotográfica 11	696793.00 m E	7811025.00 m S
Armadilha Fotográfica 12	695719.00 m E	7810951.00 m S
Armadilha Fotográfica 13	695799.00 m E	7810002.00 m S
Armadilha Fotográfica 14	696648.00 m E	7808500.00 m S
Armadilha Fotográfica 15	695875.00 m E	7808151.00 m S
Armadilha Fotográfica 16	694162.00 m E	7808265.00 m S
Armadilha Fotográfica 17	688034.61 m E	7812523.97 m S
Armadilha Fotográfica 18	687144.08 m E	7811754.30 m S
Armadilha Fotográfica 19	690544.00 m E	7810140.00 m S
Armadilha Fotográfica 20	689077.00 m E	7810185.00 m S

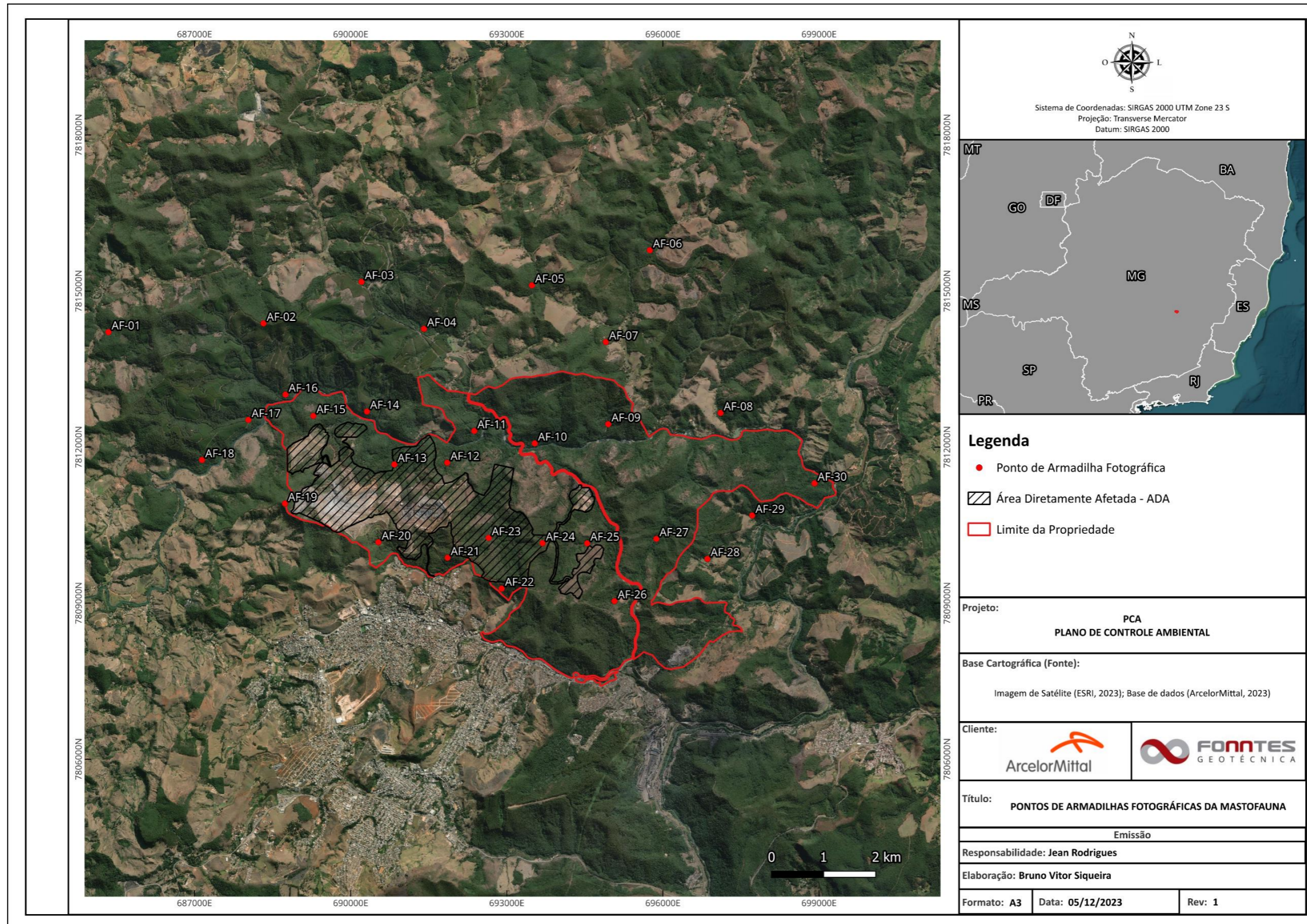


PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA



Mapa 17: Pontos de Busca Ativa dos Mamíferos

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA



Mapa 18: Pontos de Armadilha Fotográfica dos Mamíferos

#### 9.2.5.5.4 *Monitoramento de Fauna Atropelada*

O monitoramento da Fauna atropelada ocorrerá durante todo o período de monitoramento e abrangerá região interna e no entorno do empreendimento, através das estradas rurais de acesso local. As estradas serão percorridas com veículo, em baixa velocidade, duas vezes ao dia, no período da manhã e da tarde. Sempre que possível, os indivíduos atropelados serão identificados, fotografados e as coordenadas geográficas serão anotadas.

Observações que possam ser úteis para a caracterização do registro também serão anotados. As carcaças serão retiradas da estrada e depositadas em matas próximas, para evitar atropelamento de predadores oportunistas e carniceiros. Avistamentos de espécimes serão incluídos como registros para atualização da lista de fauna ocorrente na área de estudo, mas não serão considerados nas análises estatísticas.

#### 9.2.5.6 *Avaliação e Monitoramento*

Ao final de cada campanha será elaborado um relatório parcial de atividades com frequência semestral. Anualmente será apresentado um relatório com comparação dos dados amostrados em campo durante os 02 Semestres.

Esse último deverá apresentar as medidas de conservação e manejo da Fauna para cada Grupo Amostrado em relação aos possíveis impactos que serão gerados pela operação do Empreendimento. Nesse relatório deve constar:

- Lista das espécies, forma de registro e habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, raras, as não descritas previamente para a área estudada;

- Alterações na estrutura da comunidade da fauna a cada campanha em comparação com dados de estudos anteriores (se houver), a fim de identificar possíveis interferências da operação do empreendimento na mastofauna local;
- Variações na diversidade (riqueza e abundância e equabilidade) da Fauna local nos sítios e pontos amostrais e sua relação com as características ambientais e do empreendimento de cada local;
- Detalhamento da captura, tipo de marcação, triagem e dos demais procedimentos adotados para os exemplares capturados ou coletados, informando o tipo de identificação individual;
- Declaração de recebimento original ou autenticada, emitida pela instituição de depósito, com número de tombamento dos animais e do material biológico recebido;
- Anexo digital com lista dos dados brutos dos registros de todos os espécimes-forma de registro, local georreferenciado (sistemas de coordenadas planas, projeção UTM), habitat e data.

Caso ocorra alguma espécie que esteja na lista de ameaçadas de extinção, será proposto após monitoramento, um programa específico de conservação e monitoramento, com ênfase no estudo populacional das espécies ameaçadas. Porém, é importante salientar que espécies citadas em listas de ameaça de extinção são, em geral, aquelas mais exigentes e sensíveis às alterações ambientais, necessitando assim de uma abordagem mais específica e detalhada.

#### *9.2.5.7 Análises dos Dados*

##### *9.2.5.7.1 Cálculos do esforço amostral, sucesso de captura e taxa de recaptura*

O esforço de amostragem será calculado para os métodos de contenção. O sucesso de captura para a fauna será obtido através da relação entre o número total de espécimes

registrados e o esforço amostral total aplicado (horas/esforço amostral), apresentado em termos percentuais.

As recapturas serão calculadas pelo número de indivíduos recapturados divididos pelo número total de indivíduos registrados na amostra, posteriormente multiplicado por 100, para expressar percentualmente (HYSLOP, 1980).

#### 9.2.5.7.2 *Estimativa da riqueza e curva de acumulação de espécies*

Os cálculos de estimativa de riqueza e para a curva de acumulação de espécies serão realizados somente com base nos resultados obtidos por meio das capturas com armadilhas de contenção.

Os parâmetros utilizados para análise dos dados será a estimativa da riqueza de espécies por meio do procedimento *Jackknife* de 1ª Ordem (Jack1) (HELTSHE & FORRESTER, 1983). Este estimador é uma função da riqueza de espécies que ocorre em uma e somente uma amostra, as quais são denominadas espécies únicas (HELTSHE & FORRESTER, 1983). Quanto maior a riqueza de espécies em somente uma amostra, entre todas as amostras tomadas na comunidade estudada, maior será o valor da estimativa para a riqueza total de espécies presentes nesta comunidade. É dada pela seguinte fórmula:

$$S_{est} = S_{obs} + L (n-1/n)$$

Onde:

$S_{est}$ : estimador de riqueza de espécies de Jackknife de primeira ordem;

$S_{obs}$ : número de espécies observadas na amostra;

L: número de espécies que ocorre só e uma amostra;

n: número de amostras;

Esta estimativa permitirá avaliar o esforço de amostragem pelas armadilhas de contenção. A partir de uma matriz binária de presença/ausência das espécies pelas horas de amostragem por armadilha (unidade amostral) será possível gerar uma estimativa da riqueza de espécies e a curva do coletor. Para gerar a curva de acumulação de espécies será utilizado o programa *EstimateS* versão 8.0 (COLWEL, 2000).

#### 9.2.5.7.3 *Frequência de ocorrência*

A frequência de ocorrência será determinada pelo número de indivíduos de cada espécie, dividido pelo número total de indivíduos registrados na amostra, posteriormente multiplicado por 100, para expressar percentualmente (HYSLOP, 1980). A frequência de ocorrência pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$Fo = (\text{número de indivíduos da espécie } n / \text{número de indivíduos total}) \times 100$$

#### 9.2.5.7.4 *Índices de diversidade e equitabilidade de espécies*

A diversidade será calculada por meio do índice de Shannon (SHANNON & WEAVER, 1949), representado como  $H'$ . O índice de Shannon expressa o grau de incerteza que existe em se predizer a qual espécie pertence um indivíduo escolhido ao acaso em uma amostra contendo "S" espécies e "N" indivíduos (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Quanto maior a incerteza, maior será o valor de índice e maior será a diversidade da amostra. Na prática, os valores demonstrados pelo índice variam entre 1,5 e 3,5 e só raramente ultrapassam o valor de 4,5 (MAGURRAN, 1988) sendo baseado na seguinte fórmula:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln p_i$$

Onde:

S = número de espécies;

$p_i$  = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie  $i$ .

O índice de Equitabilidade ( $E'$ ) é um componente do índice de diversidade de Shannon que demonstra a forma em que os indivíduos se encontram distribuídos entre as diferentes espécies na amostra. A equabilidade leva em conta a riqueza e o número de indivíduos de cada espécie, sendo comumente utilizado em estudos de ecologia de comunidades (MAGURRAN, 1988) e varia entre 0 (equabilidade mínima) e 1 (equabilidade máxima). Pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$E' = \frac{H}{\ln S}$$

Onde:

$E'$  = índice de equitabilidade;

$H'$  = índice de diversidade de Shannon-Wiener;

S = número total de espécies presentes na amostra;

$\ln$  = logaritmo natural.

Os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade serão calculados pelo programa PAST (HAMMER, 2010).

#### 9.2.5.7.5 *Índice de associação de similaridade de Jaccard entre pontos de amostragem*

A base dos métodos de análise multivariada é medida de semelhança. Estas avaliam objetivamente a similaridade ou dissimilaridade de um par de objetos e são necessárias nas análises de ordenação e classificação. Quando os objetos são inventários a semelhança será maior quanto maior for o número de componentes comuns e quanto

mais próximas forem as quantidades com que estes estão presentes. O índice de similaridade de Jaccard é definido por:

$$J_{\alpha\beta} = a/a+b+c$$

Onde:

a: é o número de populações componentes comuns aos dois inventários  $\alpha$  e  $\beta$ ;

b: é o número de populações que ocorrem somente no inventário  $\alpha$ ;

c: é o número de populações que ocorrem somente no inventário  $\beta$ .

O índice de Jaccard é qualitativo, pois não considera o quantitativo em que as populações componentes estão presentes. O Índice de Jaccard será calculado pelo programa PAST (HAMMER, 2010).

## 9.2.6 Equipe Técnica

### 9.2.6.1 Equipe Técnica Herpetofauna

Como apresentada na Tabela 66, a equipe técnica responsável pela execução do trabalho será formada por 01 (um) herpetólogo coordenador, (01) um biólogo auxiliares de campo e (02) dois mateiros para a instalação das armadilhas de interceptação e queda. Em cada campanha será necessário um total de 8 (oito) dias para o herpetólogo e para o biólogo auxiliar de campo – sendo 2 (dois) dias destinados à logística e 6 (seis) dias de coleta efetiva. Para o mateiro, será necessário 3 (três) dias de campo. Para a elaboração dos relatórios técnicos, serão necessárias aproximadamente 60 horas.

**Tabela 66: Equipe técnica da Herpetofauna**

Equipe técnica	Quantidade	Dias para campo
Biólogo Coordenador	02	08
Biólogo Auxiliar de campo	01	08
Mateiro	02	03



### 9.2.6.2 Equipe Técnica Avifauna

Como apresentada na Tabela 67, a equipe técnica responsável para os Trabalhos de Monitoramento da Avifauna, será formada por 02 (dois) Ornitólogos Coordenadores e especialistas, 02 (dois) biólogo auxiliares de campo. Sendo que em cada campanha será necessário um total de 08 (oito) dias para realização dos trabalhos de monitoramento. Para a elaboração dos relatórios técnicos, serão necessárias aproximadamente 80 horas.

**Tabela 67: Equipe técnica da Avifauna**

Equipe técnica	Quantidade	Dias para campo
Biólogo Coordenador	02	08
Biólogo Auxiliar de campo	02	08

### 9.2.6.3 Equipe Técnica Mastofauna

A Tabela 68, apresenta a equipe técnica e o quantitativo necessário para as campanhas dos diversos grupos da Mastofauna.

#### 9.2.6.3.1 Pequenos mamíferos voadores “Quirópteros”

A equipe para levantamento de pequenos mamíferos voadores “Quirópteros”, será composta por 01 (um) biólogo especialistas (responsável pela amostragem do grupo de quirópteros) e 02 (dois) profissionais operacionais (técnico ambiental ou auxiliar de campo). Cada campanha compreenderá 05 (cinco) dias de amostragem. Dentre os 5 (cinco) dias de campo, 4 (quatro) serão em pontos selecionados em meio à vegetação remanescente, no qual cada ponto deverá ser visitado em cada dia de amostra e de forma aleatória serão percorridos pontos em busca de abrigos diurnos artificiais.

#### 9.2.6.3.2 Pequenos mamíferos não voadores

A equipe para levantamento de Pequenos Mamíferos não voadores, será composta por 01 (um) biólogo especialistas (responsável pela amostragem do grupo) e 02 (dois) Biólogos auxiliares. Cada campanha compreenderá 7 (sete) dias, incluindo os dias efetivos de campo e os de colocação de armadilhas fotográficas.

Dentre os 7 (sete) dias de campo, 5 (cinco) serão em pontos selecionados em meio à vegetação remanescente, e cada ponto deverá ser visitado em cada dia pela manhã, de forma a verificar a captura dos animais em armadilhas de contenção e de queda.

#### 9.2.6.4 Mamíferos de Médio e Grande Porte

A equipe para levantamento de Mamíferos de Médio/Grande Porte, será composta por 01 (um) biólogo especialistas (responsável pela amostragem do grupo) e 02 (dois) Biólogos auxiliares. Cada campanha compreenderá 07 (sete) dias. Dentre os 7 (sete) dias de campo, 05 (cinco) serão em pontos selecionados em meio à vegetação remanescente, e cada ponto deverá ser visitado em cada dia pela manhã e noite, e de forma aleatória serão percorridos os pontos em busca de observações diretas e indiretas, 02 (Dois) dias serão para colocação e retirada das armadilhas de contenção e fotográfica.

**Tabela 68: Equipe técnica da Mastofauna**

Grupos	Equipe	Quantidade	Dias para campo
Quirópteros	Biólogo Especialista	01	05
	Auxiliar Operacional	02	05
Pequenos Mamíferos não voadores	Biólogo Especialista	01	07
	Biólogo Auxiliar	02	07
Mamíferos de Médio e Grande Porte	Biólogo Especialista	01	07
	Biólogo Auxiliar	02	07

#### 9.2.6.5 Cronograma Executivo

O cronograma será adequado a realizar dois monitoramentos anuais, sendo um em cada estação, obtendo o princípio da sazonalidade, portanto com frequência Semestral, segundo preconizado no Termo de Referência para Monitoramento de Fauna (SEMAD) e com Instrução Normativa IBAMA 146/2007 (Tabela 69, Tabela 70 e Tabela 71).

**PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA**

Cabe ressaltar, que as atividades ocorrerão durante todo período vigente da licença. O início dos trabalhos ficará atrelado à prévia aprovação deste programa proposto pelo órgão.

**Tabela 69: Cronograma do Programa de Monitoramento da Herpetofauna.**

CRONOGRAMA DO PROGRAMA	PROGRAMAÇÃO ANUAL											
	J a n	F e v	M a r	A b r	M a i	J u n	J u l	A g o	S e t	O t	N o v	D e z
Obtenção de autorização da licença junto ao órgão ambiental												
*Campanhas de monitoramento da Herpetofauna												
Relatório semestral												
Relatório final												

**Tabela 70: Cronograma do Programa de Monitoramento da Avifauna.**

CRONOGRAMA DO PROGRAMA	PROGRAMAÇÃO ANUAL											
	J a n	F e v	M a r	A b r	M a i	J u n	J u l	A g o	S e t	O t	N o v	D e z
Obtenção de autorização da licença junto ao órgão ambiental												
*Campanhas de monitoramento da Avifauna												
Relatório Semestral												
Relatório final												

**Tabela 71: Cronograma do Programa de Monitoramento da Mastofauna.**

CRONOGRAMA DO PROGRAMA	PROGRAMAÇÃO ANUAL											
	J a n	F e v	M a r	A b r	M a i	J u n	J u l	A g o	S e t	O t	N o v	D e z
Obtenção de autorização da licença junto ao órgão ambiental												
*Campanhas de monitoramento de pequenos mamíferos voadores												
*Campanhas de monitoramento de mamíferos médio e grande porte												
Campanhas de monitoramento de pequenos mamíferos não voadores												
Relatório semestral												
Relatório final												

## 9.2.7 Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna

### 9.2.7.1 Introdução

Procedimento operacional denominado “Afugentamento e Resgate de Fauna”, inclui todas as ações necessárias para destinação ativa de animais que porventura sejam (ou possam ser) atingidos diretamente ou indiretamente por eventos impactantes ao meio ambiente. Trata-se de um processo complexo e polêmico, embora necessário e obrigatório, que depende de inúmeras variáveis extensivas primeiramente aos grupos de animais enfocados, seu destino e principalmente ao tipo de empreendimento e a toda logística planejada e/ou disponível.

Esse trabalho, até poucos anos atrás realizado por simples consenso ou determinação dos órgãos ambientais, foi normatizado pela Instrução Normativa nº 146 de 10 de janeiro de 2007 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Neste ato, uma série de exigências foram criadas, considerando a necessidade de estabelecimento de critérios e de padronização de procedimentos relativos à fauna nos licenciamentos ambientais nas suas respectivas áreas de influência.

Como um todo o Programa de Afugentamento e Resgate, conforme rege o Artigo 13 da referida Instrução, deverá conter detalhes sobre a estrutura física a ser destinada para o trabalho (croquis, instalações, centro de triagem, etc), equipamentos, composição e capacitação da equipe técnica envolvida, plano de operação do agente impactante, detalhamento de captura e destinação temporária ou definitiva dos exemplares e, por fim, discriminação metódica das informações a serem colhidas por ocasião da captura. Seção especial dentro da IN-146 (artigos 14 e 15), posteriormente detalhada pela IN-169 (20 de fevereiro de 2008 – Ibama) e o centro de Triagem que deverá contar com instalações adequadas para a manutenção provisória dos animais, incluindo atendimento supervisionado por médico veterinário. Outro apêndice legal é a IN-179

(25 de junho de 2008 – Ibama), criada com a finalidade de “definir as diretrizes e procedimentos para destinação dos animais da fauna silvestre nativa e exótica apreendidos, resgatados ou entregues espontaneamente as autoridades competentes” (Artigo 1º).

Levando-se em consideração tais condutas, adequadas ou acerto cronológico referente a Mina do Andrade, tem por objetivo o presente projeto de detalhamento da proposta referente ao afugentamento e resgate de fauna a ser realizado durante a supressão vegetal, com os respectivos ajustes e as pormenorizações de métodos e filosofias de trabalho.

#### *9.2.7.2 Objetivos Geral*

O objetivo geral do Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna é criar condições para que se reduza ao máximo possível a mortalidade de animais nas áreas onde ocorrerá a supressão vegetal, realizando se necessário a captura, acondicionamento, avaliação, transporte e soltura de exemplares da fauna silvestre, que sejam encontradas nas áreas em questão. Estima-se, assim, que com essas ações, se garanta a integridade da biodiversidade.

#### *9.2.7.2.1 Objetivos Específico*

- Definir diretrizes, critérios e procedimentos para a supressão vegetal, possibilitando o direcionamento da fauna para áreas remanescentes e minimizando o resgate propriamente dito;
- Orientar os trabalhadores da supressão vegetal de modo a causar menor impacto possível sobre a fauna;
- Indicar a sinalização a ser empregada na orientação da supressão vegetal em campo;

- Proporcionar a conscientização de moradores próximos, bem como, do pessoal envolvido nas atividades de supressão vegetal e Afugentamento e resgate da fauna terrestre;
- Afugentar o maior número possível de espécimes afetados pelas atividades;
- Avaliar os padrões comportamentais, fluxos dispersivos e locais de concentração de fauna na ADA e na AID;
- Capturar animais feridos em decorrência das atividades de supressão de vegetação, e encaminhá-los ao atendimento veterinário para tratamento e relocação, quando possível;
- Encaminhar a Instituições de Pesquisa (IP) os animais que porventura sofrerem óbito durante as atividades de supressão de vegetação;
- Identificar durante as atividades de afugentamento e resgate, cavidades, ninhos e tocas de mamíferos e herpetofauna semiaquáticos, aves e, eventualmente, de outros vertebrados terrestres durante o período reprodutivo;
- Gerar um banco de dados da fauna avistada/resgatada.

#### 9.2.7.3 Requisitos Legais

- Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna, alterada pelas Leis nos 7.584/87, 7.653/88, 7.679/88, 9.111/75 e 9.605/98.
- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 - Institui a Lei de Crimes Ambientais;
- Decreto Federal nº 97.633, de 10 de abril de 1989 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna;
- Decreto Federal nº 4.339, de 22 de agosto de 2002 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade;

- Resolução CONAMA nº 09, de 24 de outubro de 1996 - "Estabelece corredor de vegetação área de trânsito a fauna”;
- Portaria MMA nº 148 de 07 de junho de 2022 – Dispõe sobre as Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção;
- Instrução Normativa IBAMA nº 146, de 11 de janeiro de 2007 – Estabelece critérios relativos ao manejo da fauna silvestre;
- Além dos dispositivos legais citados serão consideradas a Legislação Ambiental Estadual de Minas Gerais e as Leis Municipais relativas à fauna silvestre.
- RESOLUÇÃO Nº 714 DE 20 DE JUNHO DE 2002 - Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais, e de outras providências

#### 9.2.7.4 Metodologia

Para a realização do Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna será adotada a premissa básica de se evitar ao máximo qualquer contato com os animais, sendo que ações de resgate apenas serão realizadas quando for confirmada a impossibilidade de determinado animal se locomover ou se dispersar por seus próprios meios. Essa premissa será adotada devido a muitos animais entrarem em estresse e sofrerem frente às ações de captura, transporte, e aos próprios procedimentos de soltura.

As áreas alvo do presente programa, possuem fragmentos desconexos, ou seja, não oferecem condições e recursos que permitem a manutenção de uma população viável. Esses fragmentos por serem isolados e sem conectividade com fragmentos mais expressivos, faz com que esse local, seja insuficiente para comportar espécies consideradas “guarda-chuva” ou de interesse conservacionista.

Quando um fragmento é isolado ou de pequeno porte, acarreta o desaparecimento ou redução da abundância de algumas espécies, que estão no topo da cadeia alimentar. Essas espécies são mais especialistas em habitat, dieta ou de maior nível

trófico e, conseqüentemente, mais sensíveis à fragmentação, o que leva ao aumento populacional das espécies pouco seletivas à dieta ou de uso do habitat (generalistas).

Por serem mais adaptadas às perturbações antrópicas, e com uma alta capacidade de dispersão e adaptação, são favorecidas pela fragmentação. Enquanto as espécies mais exigentes, e com alto requerimento individual de área, e baixo poder de dispersão, são consideradas especialistas, e tendem a desaparecer, mostrando-se sensíveis à fragmentação e ao efeito de borda.

Em relação a esse cenário, as espécies de grande requerimento ecológico tendem a ocupar maiores áreas, que, conseqüentemente, são mais sensíveis ao processo de fragmentação, estando entre as espécies com baixa densidade. Baseando no levantamento da fauna, realizado no EIA/RIMA apresentado à SUPPRI, podemos concluir que tal hipótese se confirma, pois a grande maioria das espécies relatadas no estudo, são consideradas generalistas, ou seja adaptadas as perturbações antrópicas.

#### *9.2.7.4.1 Fase Preliminar*

Período de realização de contato com possíveis instituições para destinação de animais (museus, serpentários, zoológicos e criadouros), definição da equipe de campo e elaboração de protocolos de atividades com base em visita prévia às áreas a serem afetadas

##### *9.2.7.4.1.1 Contatos com Instituições para o Recebimento de Eventuais Espécimes Resgatados.*

Caso ocorra a morte de animais, eles serão preparados e encaminhados para instituição científica conveniada, ao final das atividades de resgate. As demais situações que vierem a ocorrer, sem estarem previstas neste Programa, serão avaliadas caso a caso



especificamente pela equipe de Afugentamento e Resgate da Fauna para identificação das medidas a serem tomadas.

#### *9.2.7.4.1.2 Definição da Equipe de Campo*

Cada frente de supressão deverá ser acompanhada por uma equipe composta por, no mínimo, um biólogo especialista em fauna e um assistente.

#### *9.2.7.4.1.3 Implantação da Base de Atendimento à Fauna*

Em função da priorização do afugentamento da fauna, é esperado que haja um baixo número de atendimentos emergenciais, por isso é indicado a utilização de uma base provisória de atendimento a fauna, além da realização de parceria com instituições que ofereçam atendimento veterinário adequado a fauna acidentada, podendo ser clínicas veterinárias que atendam animais silvestres, CETAS, CRAS etc.

Assim, para o trabalho de resgate de fauna será implantada, durante a atividade, uma base provisória de atendimento, composta por duas tendas, equipadas com todos os materiais necessários para o primeiro atendimento, além de caixas de contenção para transporte dos indivíduos e equipamentos de captura.

Além do automóvel, será instalada uma tenda nas proximidades da frente de supressão, onde poderão ser realizados os procedimentos de triagem dos espécimes para posterior soltura ou atendimento emergencial. Para a tenda, serão disponibilizadas mesas móveis juntamente com cadeiras.

A todos os animais que forem tratados na base de fauna será oferecido alimento adequado a cada espécie, água e repouso, antecedendo a soltura ou o envio ao tratamento específico junto a Instituição Parceira.

A Figura 24, ilustra a base de fauna móvel que deverá ser instalada e acompanhará as frentes de supressão vegetal e os equipamentos de contenção que serão utilizados.



**Figura 24:** Foto ilustrativa da Base móvel com equipamentos e insumos veterinários.

#### *9.2.7.4.1.4 Clínica Especializada em Reabilitação de Animais Silvestres*

Será firmado um acordo com a clínica veterinária, localizada no município de João Monlevade ou região, para que dessa forma, caso algum animal necessite de atendimento específico (cirurgias, hospitalização etc.), o mesmo possa ser atendido, reabilitado e posteriormente encaminhado as áreas de soltura.

#### *9.2.7.4.1.5 Treinamento da Equipe*

O curso de capacitação do pessoal envolvido nas atividades de afugentamento e resgate da fauna se baseará em cinco principais tópicos: conhecimento básico sobre o empreendimento, segurança da equipe, aprimoramento do protocolo de resgate por meio da discussão de atividades de resgate, métodos de contenção de animais silvestres e por fim, a apresentação do plano de trabalho aqui proposto.

#### *9.2.7.4.1.6 Programa do Curso de Capacitação*

- A ArcelorMittal – Mina do Andrade, características gerais e aspectos ambientais e jurídicos do empreendimento.

- Segurança do trabalho: noções básicas de segurança no trabalho, medidas para minimização de acidentes no trabalho, equipamentos de proteção individual (EPI).
- Noções básicas de primeiros socorros: potenciais agravos decorrentes do resgate, transporte da vítima etc.
- Relatos de experiências em resgate de fauna: descrição de estudos logística, estudos de caso e relatos de resgate de fauna realizados em outros empreendimentos no estado de Minas Gerais.
- Contenção de répteis e anfíbios: principais répteis ocorrentes na área do empreendimento e técnicas de captura, contenção e manejo, uso de equipamentos de contenção, atenção e cuidados a serem dispensados durante o contato e acondicionamento.
- Noções básicas de dirigibilidade e segurança Road 4x4.
- Animais peçonhentos: prevenção e primeiros socorros. Principais grupos de animais peçonhentos ocorrentes na região, tipo de ação de venenos, sintomas, procedimentos em casos de acidente e prevenção.

#### *9.2.7.4.1.7 Levantamento Preliminar da Fauna Local.*

Com o objetivo de propor medidas de resgate, será realizado com duas semanas de antecedência ao procedimento de supressão vegetacional, um monitoramento fotográfico, com a utilização de armadilhas fotográficas e metodologias de busca ativa e pontos de amostragem, para obter uma lista preliminar de possíveis espécies presentes no local.

#### *9.2.7.5 Afugentamento Prévio a Supressão de Vegetação.*

Esta atividade objetiva afugentar passivamente a fauna com maior capacidade de deslocamento para as áreas no entorno, antes das atividades de supressão de

vegetação, sem a necessidade de capturas. Para tanto, será feito uma análise prévia das áreas objeto das atividades de supressão vegetacional.

Na sequência, uma hora antes do início das atividades de supressão propriamente ditas na área, a equipe de afugentamento deverá seguir na mesma direção, emitindo ruídos estridentes e verificando a efetividade do afugentamento de aves, primatas e demais vertebrados terrestres.

Caso a equipe visualize pequenos animais, como lagartos, anfíbios, serpentes, quelônios, roedores ou marsupiais ou invertebrados, eles deverão ser capturados e mantidos em caixas de transporte ventiladas e umidificadas até que possam ser soltos em áreas próximas não afetadas.

#### *9.2.7.6 Sistema de Comunicação*

A comunicação entre as equipes de fauna, é essencial para o desenvolvimento de ações em conjunto e tomadas de decisões com a devida rapidez e segurança. Portanto, deverá ser estabelecido e definido anteriormente aos procedimentos de resgate e salvamento um sistema de radiocomunicação entre os veículos. O sistema deverá ser compatível como o recomendado pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).

#### *9.2.7.7 Detalhamento da Captura*

Caso necessário durante as fases de resgate de fauna em detrimento da supressão vegetacional, a contenção dos animais se dará por métodos consolidados de captura e manejo de fauna. A seguir serão explanados os materiais que serão utilizados e os métodos de captura para componentes da fauna autóctone regional, os quais se embasam em outras atividades de resgate cuja equipe proponente desse documento já participou.

#### 9.2.7.7.1 *Captura de Invertebrados*

A coleta de insetos durante o período de supressão da vegetação será realizada pelas equipes do Resgate de Fauna durante as atividades a campo e de forma oportunista. Essas coletas foram aleatórias em toda a extensão do reservatório, realizadas com redes entomológicas e vidros letais, visando um levantamento representativo de famílias e subfamílias da entomofauna na área de influência direta do empreendimento.

Durante a supressão vegetal, a coleta de invertebrados terrestres será feita com ênfase especial. Por consistir o grupo com a maior diversidade de espécies do planeta e devido a seus hábitos esquivos e/ou crípticos, sobretudo para aquelas espécies de hábitos estenóicos e de difícil acesso (e.g. dossel florestal, bromélias, fossoriais), são organismos desconhecidos em quase todos os âmbitos da biologia, desde a sistemática e taxonomia a aspectos básicos de sua ecologia.

O material biológico será encaminhado a instituição científica conveniada, vide o aceite desse material por essa instituição. A coleta se dará manualmente com a utilização de pinças de metal e/ou bambu, sendo acondicionados os espécimes para a eutanásia em recipientes de vidro com algodão embebido em acetato de etila a qual apresenta, dentre outras substâncias utilizadas para tal fim, a menor periculosidade aos manuseadores.

O encaminhamento dos animais para o museu se dará em períodos não superior a 24 horas, evitando-se, assim, a perda de suas colorações em detrimento do contato com a substância mortífera (acetato de etila). A conservação será feita, de forma temporária, em envelopes triangulares de papel, mantas entomológicas e/ou álcool (70%), sendo enviados para sua preparação definitiva (e.g. alfinetagem) pelos pesquisadores da coleção.

#### 9.2.7.7.2 *Captura de Abelhas*

As equipes realizarão o resgate dos enxames de abelhas nativas e das abelhas solitárias nas áreas antes do início do desmatamento. Os enxames serão resgatados de duas formas:

- Corte dos troncos ou galhos com motosserra, serrote ou machado ou remoção do ninho inteiro durante o horário que o enxame esteja reunido.
- Corte ou remoção do ninho inteiro das abelhas solitárias.

Quando não for possível a transferência do ninho por inteiro, esses enxames serão colocados em caixas adequadas para cada tipo de abelha, aguardado período de adaptação e somente depois realizada a transferência para área propícia de acordo com a característica de cada espécie.

Após a triagem da área de desmatamento, um técnico ficará acompanhando os trabalhos e atendendo aos eventuais chamados que possam vir a ocorrer, caso algum enxame tenha passado despercebido durante a primeira varredura.

De acordo com o cronograma estabelecido pela empreiteira responsável pela supressão da mata, serão disponibilizadas equipes de resgate, que acompanharão o desmatamento nas áreas de difícil acesso, que não tenha sido possível o resgate devido a topografia do terreno e das condições da mata.

As abelhas serão capturadas com potes e redes entomológicas, sendo acondicionadas para a eutanásia em recipientes de vidro com algodão embebido em acetato de etila. Uma amostra dos animais encontrados será encaminhada instituição científica conveniada.

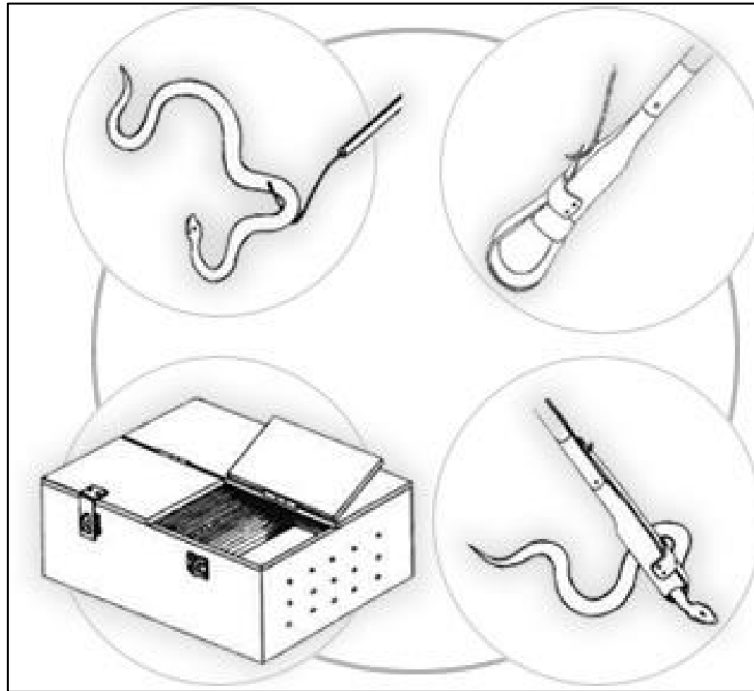
#### 9.2.7.7.3 *Captura de Anfíbios*

Nas áreas de influência do empreendimento esse grupo encontra-se bastante presente. Todavia, poderão ser encontrados animais com dificuldade de deslocamento, que serão capturados manualmente, acondicionados em potes ou sacos plásticos com algodão umedecido em água, com a finalidade de se evitar a desidratação, sendo encaminhados para soltura no menor espaço de tempo possível.

Espécies consideradas ameaçadas de extinção e bioindicadoras serão medidas com paquímetro, pesadas com dinamômetros portáteis e marcadas no local de encontro. Para a manutenção dos indivíduos vivos e em boas condições durante a manutenção e transporte, os saquinhos ou potes contendo os espécimes (sacos com ar suficiente para o animal) serão colocados em caixas de isopor contendo bolsas de gelo. Espécies abundantes, comuns e de interesse científico poderão ter indivíduos separados para o envio a coleções científicas. Esses espécimes serão levados para instituição científica conveniente e fixados de acordo com procedimento padrão.

#### 9.2.7.7.4 *Captura de Répteis*

Os répteis, em especial as serpentes, representam o grupo que mais oferece riscos à saúde dos trabalhadores da obra e dos profissionais envolvidos nas atividades de resgate de fauna. Assim, a captura dessas será feita, incondicionalmente, com o uso de ganchos confeccionados para tal fim, pinçães (vulgarmente conhecidos por jacarés) e laços de Lutz (também conhecidos por laços cambão) ilustrado com a Figura 25, sendo acondicionadas em caixas de transporte (Figura 26). Os demais representantes do grupo dos répteis, ou seja, lagartos, quelônios e anfisbeneas, serão capturados manualmente com o uso de luvas de raspa.



**Figura 25: Os três métodos tradicionais para a captura de serpentes (gancho herpetológico, laço de Lutz e pinção) e exemplo de caixa de contenção.**  
(Fonte: Google, 2022).



**Figura 26: Caixa para contenção e transporte de répteis.**  
(Fonte: Google, 2022).

A maioria dos animais resgatados serão rapidamente relocados nas áreas de soltura. Os animais que necessitarem de algum tipo de cuidado especial, serão encaminhados para atendimento veterinário, como descrito no item específico deste Programa.



Na etapa de resgate durante a supressão vegetal, os répteis serão resgatados realizando captura manual ou com equipamentos adequados. A captura manual será feita com uso de luvas e somente para os animais não peçonhentos ou que não causem ferimentos. Para animais peçonhentos ou mais agressivos, serão utilizados ganchos e laços de Lutz, que fornecem maior proteção ao técnico.

Serão coletados somente os exemplares de interesse científico e que não estejam na lista de espécies ameaçadas de extinção. Os exemplares coletados serão destinados a coleções científicas. No caso de soltura de animais peçonhentos, isto ocorrerá sempre em locais adequados. Todos os exemplares capturados serão acondicionados em caixas próprias para contenção e transporte.

Sempre que possível, serão registradas previamente a soltura as seguintes informações: comprimento rostro cloacal, comprimento da cauda, massa, sexo, estágio de vida e condição reprodutiva (fêmeas).

#### 9.2.7.7.5 *Captura de Aves*

Entre os grupos de animais vertebrados, acredita-se que as aves sejam o de menor necessidade de resgate.

Quanto à captura das aves de pequeno porte (maioria dos passeriformes) o maior problema está relacionado em manter-se a saúde do animal. Por não possuir respiração diafragmática, as aves dependem da expansão do tórax para tal atividade e, portanto, as cautelas para a contenção de representantes desse grupo animal estão diretamente relacionadas a esse aspecto de sua biologia.

A contenção de aves de pequeno porte dá-se pelo entrelaçamento dos dedos à garganta, prendendo-a pela cabeça (Figura 27). O repouso do corpo da ave é feito sobre

a palma da mão do manuseador, posição que evita, conforme anteriormente relatado, o colapso pulmonar.



**Figura 27: Foto Ilustrativa de Contenção de ave de pequeno porte.**

Já aves de médio a grande porte podem oferecer risco aos manuseadores, e os métodos de contenção devem sempre prever potenciais ataques, mesmo que ocasionais, de estruturas específicas como, por exemplo, bicos pontiagudos de ardeídeos e alcedinídeos; bicos extremamente fortes de psitacídeos, sobretudo papagaios; garras afiadas de Falconiformes e Strigiformes, dentre outros.

Portanto, o método de contenção mudará de acordo com a situação de captura, podendo utilizar-se as mãos livres ou com o auxílio de luvas de raspa e puçás, especialmente aqueles confeccionados com tecidos resistentes, evitando-se as malhas de *nylon*.

As aves de pequeno porte resgatadas serão acondicionadas para o transporte a clínica especializada em sacos de pano (Figura 28), método considerado o mais eficaz por anular o melhor dos sentidos das aves, a visão. O acondicionamento nesses resulta em diminuição do estresse e evita que o espécime se debata, o que pode ocasionar traumas

maiores. Já aquelas de porte mais avantajado serão contidas em caixas, sendo enviadas imediatamente a clínica.



**Figura 28:** Aves mantidas em sacos de pano, técnica diminui significativamente o estresse dos animais e evita traumas por movimentos bruscos durante o transporte.

Todos os espécimes encontrados mortos serão enviados para instituição conveniada onde receberão tombamento. O número do tombo será fornecido no relatório técnico do resgate da fauna.

#### 9.2.7.7.6 *Captura de Mamíferos*

Os mamíferos são os principais animais capturados em operações de resgate de fauna. A contenção de espécimes de pequeno porte (roedores murídeos, marsupiais e morcegos) é feita manualmente, geralmente utilizando-se luvas de raspa para evitar ferimentos ou a transmissão de doenças aos manuseadores via mordedura.

Na etapa de resgate durante a supressão vegetal, eles serão resgatados realizando captura manual ou com equipamentos adequados. A captura manual (utilizando-se

luvas) ou com equipamento adequado (puçás, laços, redes) deverá ocorrer principalmente junto às frentes de trabalho, quando do acompanhamento das atividades de supressão vegetal.

Os animais resgatados serão, medidos, pesados e sexados. Se forem soltos na AS. Outros exemplares (no caso de primeiro registro de uma espécie de pequeno mamífero) serão destinados para aproveitamento científico, sendo encaminhados a clínica especializada, onde serão tomados os procedimentos para posterior envio a instituições de pesquisa e depósito em coleções científicas.

Já para mamíferos de médio porte (tatu, tamanduá-mirim) a captura e contenção serão feitas com uma gama variada de equipamentos, destacadamente os puçás e laços de Lutz. Para a área de estudo acredita-se que serão raras as ocasiões que necessitem a intervenção da equipe de resgate para a captura de animais desse porte. Quando diagnosticada *in situ* a integridade física do animal e o deslocamento natural para áreas protegidas, será evitado qualquer tipo de manejo. O manejo dessas espécies só será realizado em caso de ferimento.

Todos os animais serão transportados em caixas adequadas ao seu tamanho, forradas com serragem, sozinhos (principalmente no caso de animais solitários) ou em grupo (mãe e filhotes). Caso o transporte não possa ser feito imediatamente, será fornecido alimento adequado à sua dieta e água, mantendo-se o animal à sombra e longe de fatores que lhe possam causar stress.

Os procedimentos a serem adotados quanto ao manuseio, anestesia e cuidados gerais com os mamíferos resgatados seguirão as recomendações da clínica veterinária ou aquelas propostas por Animal Care and Use Committee (1998).

#### 9.2.7.8 Ordenação das Atividades

Independentemente do método de manejo/captura/contenção e do grupo-alvo, os procedimentos obedecerão a seguinte sequência:

- Avistamento/contato: o primeiro contato ou avistamento identificará o animal e é de extrema importância, pois irá direcionar as ações posteriores.
- Avaliação: em caso de ser um exemplar da fauna não alada (répteis, anfíbios e mamíferos) deverá ser avaliado se o exemplar está preso ou em repouso em local seguro ou em atividade de fuga/forrageio/trânsito. No caso de fauna alada (aves, morcegos) verificar se o exemplar está em condições de voo.
- Contenção/Remoção: depois de feita a avaliação, deverá ser escolhido o melhor método para captura de acordo com a espécie (puçá, redes de contenção, gancho, laços, luvas). O acondicionamento recomendado é o uso de caixas plásticas com tampa. Gaiolas podem ser usadas no caso de exemplares de maior porte, mas devido à sua armação metálica entrelaçada, podem ocorrer pequenos ferimentos;
- Transporte e soltura: o animal capturado e acondicionado deve ser solto em área com características semelhantes à encontrada na área, possibilitando um menor estresse e aumentando as chances de uma rápida adaptação da fauna.

#### 9.2.7.9 Protocolo Clínico

##### 9.2.7.9.1 Medidas Higiênico-Sanitárias

Possibilitando um bom andamento dos trabalhos no sentido de logística e sanidade física dos animais e dos técnicos, o procedimento padrão de recebimento de espécimes seguirá o seguinte protocolo:

- 1) Localização do animal pelos técnicos e condução de forma adequada até a base de atendimento;

- 2) Preenchimento de ficha clínica própria, com a identificação do animal;
- 3) Exame físico completo do paciente, sendo, em seguida, destinado (medicado e alojado, solto ou encaminhado a clínica veterinária) conforme o caso;
- 4) Após destinação ou alocação do animal em ambiente seguro e confortável, será preenchida ficha com os dados clínicos e possíveis diagnósticos a respeito do caso.

A limpeza das instalações, assim como dos utensílios utilizados, deverá ser realizada várias vezes ao dia, segundo necessidade e disponibilidade. Esta deverá ser feita com o uso de hipoclorito de sódio, sanitizantes, detergentes, álcoois e água aquecida. As gaiolas e caixas (ou anteparo que as contenham) serão móveis, permitindo limpeza adequada.

O uso de jalecos pelos técnicos em contato direto com os animais será indispensável durante todo o período. Em casos de animais com suspeita de doença infectocontagiosa, o mesmo deverá ser isolado dos demais, sendo restrita a manipulação pelo médico veterinário e demais técnicos autorizados.

#### 9.2.7.9.2 Cuidados Neonatais

Os filhotes encaminhados deverão receber atenção especial dos médicos veterinários durante todo o período em que passarem contidos. O procedimento padrão de recepção de filhotes seguirá o seguinte protocolo.

- i. Localização do animal pelos técnicos e condução de forma adequada até a base de atendimento;
- ii. Preenchimento de ficha clínica com a identificação da espécie;
- iii. Exame físico completo dos filhotes sendo, em seguida, medicados, alimentados e alojados, conforme necessidades da espécie;
- iv. Após alocação do animal em local seguro e confortável, será preenchida ficha com os dados clínicos e demais dados pertinentes.

Os maiores cuidados neonatais estão relacionados com alimentação, higiene e temperatura. O alimento a ser fornecido deverá seguir o padrão para a espécie, ou, no mínimo, para o grupo taxonômico específico do animal. A idade do paciente é outro fator condicionante para o tipo de alimentação. Serão acondicionados diferentes itens alimentares em caixas térmicas, possibilitando a preparação de refeições balanceadas de acordo com as necessidades de cada indivíduo.

#### 9.2.7.9.3 Métodos de Eutanásia

Todo animal vivo que tenha sua destinação sugerida para o colecionamento e posterior tombamento em museus seguirá o protocolo de eutanásia recomendado pelo CFMV – Conselho Federal de Medicina Veterinária – conforme resolução nº 714 de 20 de junho de 2002, transcrito a seguir:

*RESOLUÇÃO Nº 714 DE 20 DE JUNHO DE 2002 - Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais, e de outras providências. CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA - CFMV, no uso da atribuição que lhe são conferidas pelo art. 16, alínea "f" da Lei nº 5.517/68, de 23 de outubro de 1968 e, considerando a crescente preocupação da sociedade quanto à eutanásia dos animais e a necessidade de uniformização de metodologias junto à classe médico-veterinária; considerando a diversidade de espécies envolvidas e a multiplicidade de métodos aplicados; considerando que a eutanásia é um procedimento amplamente utilizado e necessário, e que sua aplicação pressupõe a observância de parâmetros éticos específicos,*

#### **RESOLVE:**

Art. 1º Instituir normas reguladoras de procedimentos relativos à eutanásia em animais.

## CAPÍTULO I - DAS NORMAS GERAIS

Art. 2º A eutanásia deve ser indicada quando o bem-estar do animal estiver ameaçado, sendo um meio de eliminar a dor, o distresse ou o sofrimento dos animais, os quais não podem ser aliviados por meio de analgésicos, de sedativos ou de outros tratamentos, ou, ainda, quando o animal constituir ameaça à saúde pública ou animal, ou for objeto de ensino ou pesquisa.

Parágrafo único. É obrigatória a participação do Médico Veterinário como responsável pela eutanásia em todas as pesquisas que envolvam animais

Art. 3º O Médico Veterinário responsável pela eutanásia deverá:

I - Possuir prontuário com o(s) métodos(s) e técnica(s) empregados, mantendo estas informações disponíveis para utilização dos CRMVs;

II - Atentar para os riscos inerentes ao método escolhido para a eutanásia;

III - Pressupor a necessidade de um rodízio profissional, quando houver rotina de procedimentos de eutanásia, com a finalidade de evitar o desgaste emocional decorrente destes procedimentos;

IV - Permitir que o proprietário do animal assista à eutanásia, sempre que este assim o desejar.

Art. 4º Os animais deverão ser submetidos à eutanásia em ambiente tranquilo e adequado, longe de outros animais e do alojamento deles.

Art. 5º A eutanásia deverá ser realizada segundo legislação municipal, estadual e federal, no que se refere à compra e armazenamento de drogas, saúde ocupacional e a eliminação de cadáveres e carcaças.

Art. 6º Quando forem utilizadas substâncias químicas que deixem ou possam deixar resíduos é terminantemente proibida a utilização da carcaça para alimentação.



Art. 7º Os procedimentos de eutanásia, se mal-empregados, estão sujeitos à legislação federal de crimes ambientais.

## **CAPÍTULO II -DOS PROCEDIMENTOS**

Art. 8º A escolha do método dependerá da espécie animal envolvida, dos meios disponíveis para a contenção dos animais, da habilidade técnica do executor, do número de animais e, no caso de experimentação animal, do protocolo de estudo, devendo ainda o método ser:

I - Compatível com os fins desejados;

II - Seguro para quem o executa, causando o mínimo de estresse no operador, no observador e no animal;

III - Realizado com o maior grau de confiabilidade possível, comprovando-se sempre a morte do animal, com a declaração do óbito pelo Médico Veterinário.

Art. 9º Em situações em que se fizer necessária a indicação da eutanásia de um número significativo de animais, como por exemplo, rebanhos, centros de controle de Zoonoses, seja por questões de saúde pública ou por questões adversas aqui não contempladas, a prática da eutanásia deverá adaptar-se a esta condição, seguindo sempre os métodos indicados para a espécie em questão.

Art. 10º. Os procedimentos de eutanásia são de exclusiva responsabilidade do médico veterinário.

Art. 11º. Nas situações em que o objeto da eutanásia for o ovo embrionado, a morte do embrião deverá ser comprovada antes da manipulação ou eliminação dele.

## **CAPÍTULO III -DOS MÉTODOS RECOMENDADOS**

Art. 12. Os agentes e métodos de eutanásia, recomendados e aceitos sob restrição, seguem as recomendações propostas e atualizadas de diversas linhas de trabalho consultadas, entre elas a Associação Americana de Medicina Veterinária (AVMA),

estando adequados à realidade nacional, e encontram-se listados, por espécie, no anexo I desta Resolução.

§ 1º Métodos recomendados são aqueles que produzem consistentemente uma morte humanitária, quando usados como métodos únicos de eutanásia.

§ 2º Métodos aceitos sob restrição são aqueles que, por sua natureza técnica ou por possuírem um maior potencial de erro por parte do executor ou por apresentarem problemas de segurança, podem não produzir consistentemente uma morte humanitária, ou ainda por se constituírem em métodos não bem documentados na literatura científica. Tais métodos devem ser empregados somente diante da total impossibilidade do uso dos métodos recomendados constantes do anexo I desta Resolução.

Art. 13º. Outros métodos de eutanásia não contemplados no ANEXO I poderão ser permitidos, desde que realizados sob autorização do CRMV ou CFMV.

Art. 14º. São considerados métodos inaceitáveis:

I-Embolia Gasosa;

II - Traumatismo Craniano;

III - Incineração in vivo;

IV - Hidrato de Cloral (para pequenos animais);

V – Clorofórmio.

VI - Gás Cianídrico e Cianuretos;

VII - Descompressão; VIII - Afogamento;

IX - Exsanguinação (sem sedação prévia);

X - Imersão em Formol;

XI - Bloqueadores Neuromusculares (uso isolado de nicotina, sulfato de magnésio, cloreto de potássio e todos os curarizantes);

XII - Estricnina.

Parágrafo único. A utilização dos métodos deste artigo constitui-se em infração ética.

Art. 15°. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

#### 9.2.7.10 *Localização das Áreas de Soltura Sugerida a Fauna.*

Os exemplares serão encaminhados para soltura em uma área situada a, pelo menos, 1 km de distância, com características ambientais semelhantes e compatíveis com a sobrevivência da espécie resgatada. Não é recomendado áreas de soltura muito distantes do local da captura para não interferir no equilíbrio existente nas áreas de destino. O Mapa 20 apresenta o local selecionado para soltura dos espécimes capturados.

##### 9.2.7.10.1 *Invertebrados e Abelhas*

As colônias de abelhas retiradas da AID mediante licença do órgão ambiental competente serão levadas, preferencialmente, para áreas de preservação permanente. As áreas serão escolhidas de acordo com o grau de preservação, proximidade antrópica e distância de apiários de abelhas africanizadas. As abelhas mais sensíveis à interferência antrópica serão transferidas para áreas mais isoladas e preservadas, de acordo com suas necessidades.

Um levantamento deverá ser realizado nesses locais para averiguar a disponibilidade de pasto apícola, aguada quantidade e variedade de enxames presentes. Somente dessa forma, poderá ser definida uma área adequada para realocação desses enxames próximos aos locais que serão reflorestados e remanescentes da mata nativa.

Uma parte dos enxames melíferos será doada para associações interessadas da região. Este trabalho tem o intuito de estimular a meliponicultura, através de diagnóstico dos

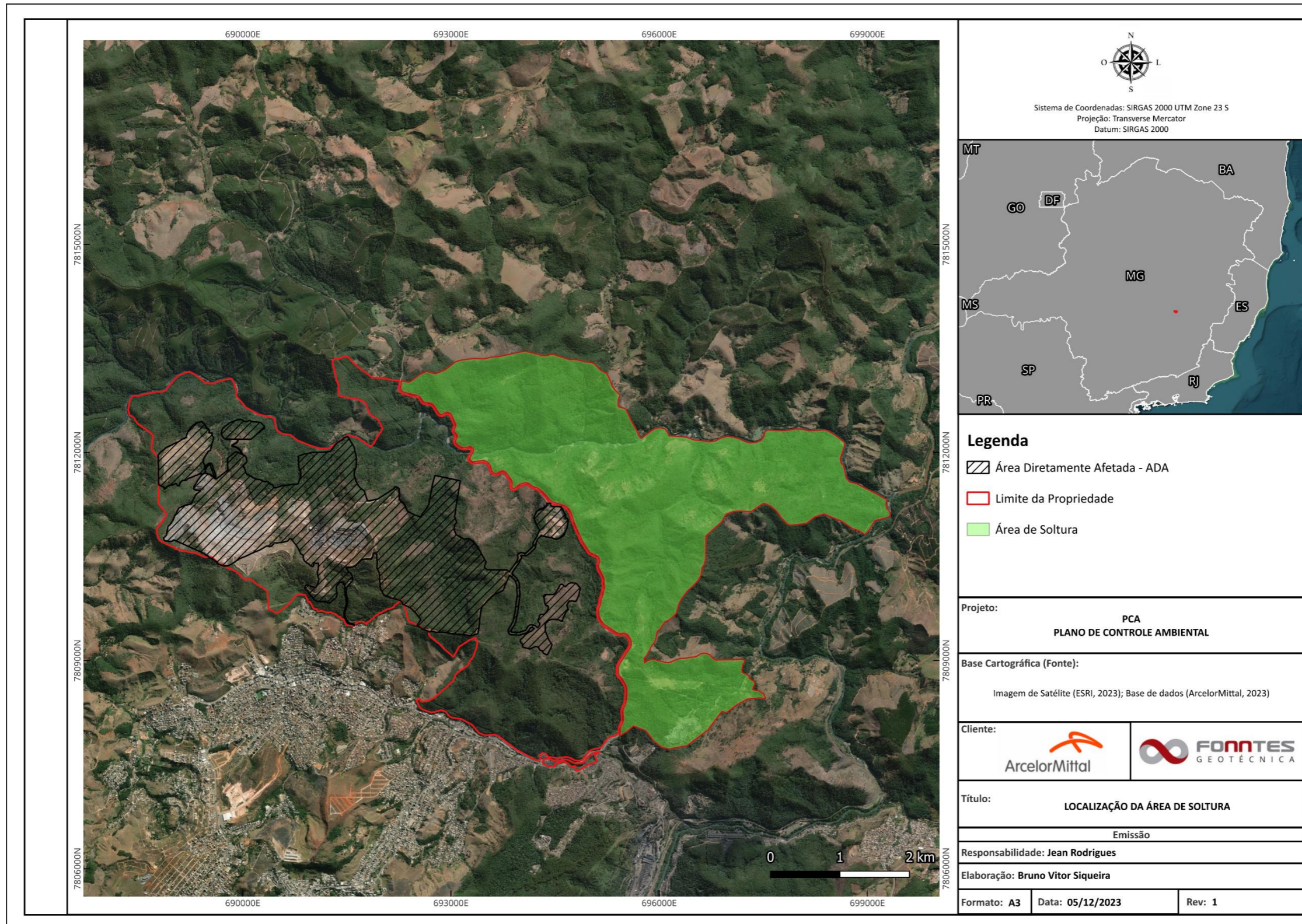
problemas enfrentados na criação destas abelhas, bem como, estudo de soluções viáveis para um melhor manejo das colmeias.

#### *9.2.7.10.2 Anfíbios*

Para tal, sugere-se a utilização da microbacia adjacente (Rio Santa Barbara) para a soltura dessas espécies, considerando-se, em especial, um distanciamento mínimo entre cada animal solto.

#### *9.2.7.10.3 Répteis, Aves e Mamíferos*

Os demais táxons serão encaminhados para o fragmento de mata a leste da propriedade de acordo com o Mapa 20.



Mapa 19: Localização das Áreas de Soltura

#### 9.2.7.11 Avaliação e Monitoramento

Durante a realização da supressão da vegetação, deverão ser elaborados relatórios mensais de acompanhamento, contendo informações sobre os animais registrados, os que foram capazes de dispersão por meios próprios, bem como aqueles para os quais houve necessidade de captura. Para estes, deve ser apontada qual decisão foi tomada quanto à destinação após avaliação, se soltura imediata, intervenção clínica/acompanhamento, eutanásia e destinação científica. Informações sobre o tipo e quantidade de intervenções clínicas e necessidade de acompanhamento, óbitos/eutanásias, também serão registradas. Sobre os animais relocados, devem constar informações sobre o tipo de marcação, a área de destinação e demais observações julgadas importantes pelo técnico responsável.

Após o término das atividades de supressão da vegetação deverão ser realizadas as seguintes atividades:

- Finalização de procedimentos de conduta para espécimes que, porventura, ainda estejam necessitando de atendimento médico-veterinário no período pós-resgate;
- Fechamento da contabilidade relativa ao número de espécies e espécimes resgatados, soltos ou que receberam atendimento médico-veterinário;
- Elaboração de relatório final.

##### 9.2.7.11.1 Equipe Técnica

Para realização das atividades de acompanhamento das frentes de trabalho para execução do programa de Afugentamento e Resgate de fauna, apresenta-se a seguir na Tabela 72 equipe necessária para o desenvolvimento das atividades.

**Tabela 72: Equipe Técnica do Afugentamento e Resgate**

QUANTIDADE	PROFISSIONAL	ATIVIDADE
02	Coordenador - biólogo	Ações de resgate durante as operações; licenciamento frente aos Órgãos Ambientais e elaboração de relatório final
01	Herpetólogo	Ações de resgate durante as operações
01	Mastozoólogo	Ações de resgate durante as operações
01	Ornitólogo	Ações de resgate durante as operações
01	Médico-veterinário	Auxílio no Manejo da Fauna em procedimentos que envolvam cuidado de eventuais acidentes com a fauna
04	Auxiliares	Auxílio nas ações de resgate

#### 9.2.7.12 Cronograma

Este programa apresenta cronograma compatível com as atividades de supressão da vegetação durante a implantação e operação (Tabela 73).

Destaca-se ainda que as atividades de afugentamento e resgate devem ser realizadas previamente à supressão, e estarão condicionadas à concessão da Licença para Manejo, Captura e Transporte de Fauna Silvestre pela SUPRAM, podendo sofrer alterações demandadas para a emissão da autorização.

**Tabela 73: Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna**

Atividades	Meses											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Fase de Implantação												
Execução de obras de implantação												
Mobilização de mão de obra e equipamentos para supressão												
Solicitação e obtenção de autorização para captura, coleta e transporte de espécimes silvestres												

**PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA**

Atividades	Meses											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Execução do resgate de fauna anterior à supressão da vegetação												
Execução do acompanhamento da supressão de vegetação												
Elaboração de Relatório Final												

### 9.3 Programas do Meio Socioeconômico

#### 9.3.1 Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental (PEA) é um conjunto de projetos de educação ambiental que contemplam as populações afetadas e os trabalhadores envolvidos, proporcionando condições para que esses possam compreender sua realidade e as potencialidades locais, seus problemas socioambientais e melhorias, e como evitar, controlar ou mitigar os impactos socioambientais e conhecer as medidas de controle ambiental do empreendimento.

A ArcelorMittal – Mina do Andrade possui Programa de Educação Ambiental em execução conforme ações propostas e apresentadas à Superintendência Regional de Meio Ambiente – Leste Mineiro em cumprimento com a Deliberação Normativa Copam nº 214 de 2017. O PEA está apresentado no Anexo 7.



### 9.3.2 Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização de Fornecedores Locais.

#### 9.3.2.1 Introdução

O Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local, faz parte do Estudo de impacto Ambiental da Mina do Andrade, dentro do bloco de programas vinculados diretamente a implantação e operação do empreendimento.

A oferta de empregos diretos e as oportunidades de geração de renda que serão proporcionadas pela ampliação e operação deverão ser preferencialmente direcionadas para beneficiar a população regional. Embora a mão de obra disponível nos municípios da All não seja suficiente para preencher todos os postos de trabalho a ser ofertados, é de grande importância que o máximo possível de empregos diretos e indiretos seja destinado à população regional. Para tanto, a capacitação da força de trabalho existente em nível regional é imprescindível, visando à otimização dos efeitos positivos da oferta local de postos de trabalho, e minimizando, sempre que possível, a quantidade de trabalhadores a serem buscados fora da região.

O programa propõe o desenvolvimento de um projeto de qualificação e treinamento profissional voltado aos residentes da All e região. Esse programa visa à otimização da absorção de mão-de-obra local, por meio do oferecimento de formação profissional, e a inclusão produtiva destas pessoas no mercado de trabalho. Além disso, o Programa proporciona a capacitação de trabalhadores locais, o que elevará as suas futuras oportunidades de trabalho no mercado em geral.

#### 9.3.2.2 Objetivo Geral

O Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local dos Municípios da All tem por objetivo estabelecer estratégias que potencializem a absorção de trabalhadores da Área de Influência Indireta nas oportunidades de trabalho geradas direta e indiretamente com a

instalação e operação do empreendimento, contribuindo, portanto, para o desenvolvimento econômico local.

#### *9.3.2.3 Objetivos específicos*

- Qualificar a população local, da faixa economicamente ativa, para atender a demanda de mão de obra para a implantação e operação da Mina do Andrade;
- Divulgar informações a respeito das vagas oferecidas, para facilitar o acesso aos postos de trabalho gerados pelo empreendimento;
- Contribuir para aumentar os níveis de emprego e a dinâmica da economia local;
- Potencializar a contratação de fornecedores locais de insumos e serviços.
- Promover a capacitação profissional dos trabalhadores de modo que facilite o aproveitamento dessa mão-de-obra em futuras oportunidades de emprego na região.
- Capacitar e priorizar o aproveitamento das ofertas local e regional de mão de obra e orientar os migrantes na procura de oportunidades de trabalho;

#### *9.3.2.4 Requisitos legais*

Não há legislação ou requisitos normativos que se apliquem diretamente à execução deste programa.

#### *9.3.2.5 Metodologia*

Os procedimentos metodológicos propostos para este programa contemplam ações específicas para potencializar os benefícios locais e regionais atrelados às oportunidades de trabalho e renda.

Para tanto, de modo geral, as diretrizes e medidas ora apresentadas se pautam na importância da identificação da mão de obra local disponível e identificação do seu perfil/limitações profissionais, articulações com o poder público local, SINE, Sistema “S”

e instituições que atuem na capacitação e qualificação de trabalhadores, ampla divulgação das oportunidades de trabalho, adequado recebimento e indicação de currículos, promoção de qualificação técnica e profissional local, potencialização de contratação local e minimização dos impactos da desmobilização de trabalhadores com a conclusão da fase de implantação do empreendimento e início da operação.

Para tanto, o Programa deverá seguir as medidas propostas na sequência.

#### *9.3.2.5.1 Identificação do quadro técnico e perfil das vagas de trabalho previstas para a fase de implantação*

Antes do início efetivo da fase de implantação deverá ser identificada a demanda de trabalhadores e profissionais, bem como as qualificações e exigências técnicas para o preenchimento destas vagas a serem oferecidas, para direcionar o início do recrutamento da mão de obra necessária para as obras do empreendimento com foco nas ações voltadas a potencializar a contratação local, detalhadas adiante.

#### *9.3.2.5.2 Articulação com o poder público local, SINE sistema "S" e demais instituições que atuem na capacitação e qualificação de trabalhadores*

Ainda durante a fase de planejamento, deverá ser realizado o contato institucional e articulação junto às prefeituras municipais da área de influência, o Sistema "S" e demais instituições que atuem na região com foco na capacitação técnica visando apresentar a demanda prevista de trabalhadores nas fases do empreendimento, identificar e caracterizar a mão de obra local/regional disponível e seu perfil profissional e alinhar ações conjuntas voltadas à possibilitar o aproveitamento de mão de obra local.

### 9.3.2.5.3 *Divulgação permanente das vagas de trabalho e atualização do Banco de Currículos*

Todas as ações indicadas no programa, tais como articulações locais, divulgação de vagas, Banco de Currículos e canal de contato para recebimento de currículos e esclarecimento de dúvidas visam ampliar a contratação de mão de obra local e têm como princípio a transparência e a democratização do acesso às oportunidades geradas pelo empreendimento pela população local em idade economicamente ativa e que tenham interesse em participar de processos seletivos abertos pela empresa.

A sistemática de contratação de mão de obra ocorre habitualmente por meio do encaminhamento de currículos ao recrutador. Sendo assim, divulgar amplamente as informações para o público local é uma ação fundamental para alcance dos objetivos propostos nesse Programa. A transparência da informação quanto às vagas oferecidas em todos os níveis, bem como o perfil desejado, as qualificações necessárias e os meios pelos quais é possível se candidatar irão possibilitar o acesso da população local aos postos de trabalho disponíveis.

Assim, durante toda a fase de implantação, deverá ser realizada a ampla e permanente divulgação das oportunidades de trabalho junto à população local. Deve-se manter a adequada gestão dos canais de contato, amplamente divulgados, para o recebimento de currículos, e o fornecimento de informações a respeito das vagas em aberto e demais processos seletivos em andamento e/ou previstos.

Ainda de forma complementar será criada uma via eletrônica para cadastro on-line de currículos, possibilitando atualizar o Banco de Currículos que servirá de referência para a empresa, contratadas e subcontratadas na seleção de mão de obra.

Os canais de contato e recebimento de currículos deverão ser amplamente divulgados nas ações e de peças de comunicação, como em reuniões, cartazes, folhetos e anúncios em rádio e jornal local principalmente junto à população de Bela Vista de Minas.

A principal forma de divulgação das oportunidades deverá ser veículos de comunicação (jornais, rádio, sites, murais, cartazes etc.), informando as vagas oferecidas e como o candidato poderá se inscrever. Estes anúncios devem manter um padrão visual de forma a criar uma associação direta com o empreendimento e fixar melhor as informações quanto ao meio de encaminhamento de currículos.

Em uma ação mais proativa na busca de trabalhadores para ocuparem os postos de trabalho serão utilizados os balcões de emprego, como o SINE, e também a interlocução com as prefeituras municipais, especificamente as áreas de assistência e desenvolvimento social, além de organizações locais que atuem com foco na promoção de geração de emprego e renda local, buscando que tais entidades contribuam no encaminhamento de trabalhadores em busca de oportunidades de trabalho inscritos em seu cadastro, bem como recebam periodicamente informações atualizadas sobre as vagas em aberto.

#### *9.3.2.5.4 Seleção e Recrutamento de trabalhadores locais e regionais*

Ao longo de toda a fase de implantação deverão ter prioridade para a participação em processos seletivos e recrutamento de mão de obra, as pessoas locais cujos currículos estejam devidamente incorporados ao Banco de Currículos, viabilizando o aproveitamento de mão de obra local no quadro efetivo de trabalhadores da empresa, contratada e subcontratadas.

A seleção dos candidatos será feita por critérios de acordo com a necessidade da obra, tempo de experiência, favorecendo os candidatos com maiores potenciais de crescimento a serem explorados. A seleção dos empregados a serem contratados / recrutados seguirá o seguinte roteiro:

- Levantamento do Perfil dos Candidatos, a partir dos quesitos do cadastramento;
- Classificação dos Candidatos;
- Exame Médico Admissional.

Os trabalhadores, durante a seleção e recrutamento, serão informados quanto à duração prevista para as obras, sendo devidamente informados sobre o aspecto temporário das vagas ofertadas.

Esse aspecto será reforçado pela equipe de Comunicação Social, que sempre esclarecerá as reais necessidades mão de obra de empreendimentos deste porte junto à população da área de influência, evitando falsas expectativas quanto à quantidade de empregos a serem ofertados.

#### *9.3.2.5.5 Aproveitamento de Trabalhadores da Fase de Implantação*

Com a conclusão das obras (fase de implantação) e início da fase de operação, inevitavelmente ocorrerá a desmobilização de grande parte do efetivo local capacitado e contratado para suprir as demandas das obras.

Frente a isso, durante os meses finais da fase de implantação, serão identificados os trabalhadores e profissionais locais com potencial aproveitamento para as funções da operação do empreendimento, disponibilizando cursos e treinamentos técnicos específicos voltados a capacitá-los para as funções da fase de operação e garantir o

maior aproveitamento desse efetivo local também para suprir as demandas da Mina do Andrade.

Todos os trabalhadores e profissionais locais contratados com potencial aproveitamento para a fase de operação, bem como os treinamentos e cursos técnicos necessários para potencializar esse aproveitamento serão identificados posteriormente em momento oportuno e com antecedência mínima necessária para viabilizar sua efetiva capacitação e aproveitamento.

#### *9.3.2.5.6 Treinamentos periódicos para os trabalhadores contratados*

A partir da seleção dos trabalhadores, destacando a importância de se priorizar a mão de obra local, durante a etapa de contratação, serão desenvolvidos treinamentos específicos que objetivam a orientação sobre os principais aspectos do projeto, sua estrutura de gestão, código de conduta, suas obrigações quanto aos aspectos de saúde e segurança no trabalho, incluindo o uso de EPIs, bem como meio ambiente.

Para tanto, todos os profissionais previamente ao acesso a área do empreendimento, sem exceção, passarão pelo Treinamento de Integração, que se constitui em uma reunião para iniciação do trabalhador ao ambiente de trabalho. Além disso, forma específica, após esse treinamento geral serão abordados ainda treinamentos das funções que irão desenvolver na obra, quanto aos métodos definidos para o empreendimento, critérios, uso de materiais e equipamento e descarte de materiais. Os treinamentos específicos para cada função serão realizados antes do início das atividades do colaborador, tais como: sinalizador, operador de caminhão ou ajudante de caminhão comboio, entre outros. Tais cursos serão ministrados de acordo com a demanda sinalizada pelo setor de recursos humanos, quando da contratação.

Palestras de orientação serão estendidas durante toda a execução das obras, em função da necessidade que for identificada pelas equipes de engenharia de segurança do trabalho e da gestão ambiental do empreendimento, outros treinamentos relativos à produção e produtividade, bem como treinamento de reciclagem para colaboradores reincidentes em desvios.

#### *9.3.2.6 Capacitação e qualificação de trabalhadores contratados com potencial identificado para promoção*

A partir da análise da mão de obra local/regional são fornecidos treinamentos na modalidade on the job, com o intuito de aproveitamento de colaboradores já inseridos no empreendimento com potencial para novas vagas que surgirem ao longo do projeto. Essa modalidade foi escolhida em virtude do período, custo previsto para a obra não possibilitar capacitação da população e absorção na própria obra.

Os treinamentos serão voltados a melhorar as habilidades do profissional e suas técnicas, fornecendo-lhes novos conhecimentos e experiência, fornecendo, dessa forma, uma oportunidade de desenvolvimento profissional da população local com o empreendimento.

Para efetivar essa promoção será realizada uma articulação visando parcerias com o Sistema “S” e/ou instituições locais reconhecidas, promovendo para os trabalhadores selecionados dentre aqueles contratados, capacitação visando direcionar o mesmo para exercer funções que demandam maior qualificação.

#### *9.3.2.7 Desmobilização de mão de obra*

As ações de desmobilização de mão de obra deverão amenizar as dificuldades inerentes à desmobilização futura dos trabalhadores no período pós-implantação. Os



trabalhadores desmobilizados poderão ser (i) encaminhados para outras oportunidades de empregos e (ii) incentivados e apoiados a retornar ao seu local de origem.

Essas ações deverão estar compatibilizadas com o cronograma de implantação do empreendimento, de forma que as desmobilizações não ocorram sem que sejam tomadas as ações necessárias para minimizar seus impactos.

Dentre as ações a serem desenvolvidas destacam-se:

- Desenvolvimento de parcerias e ações conjuntas com a mídia local e com entidades da organização civil local, tais como associações comerciais, de indústrias e de lojistas; cooperativas do setor agropecuário e do setor industrial, associações de bairros e moradores, e outros setores existentes, a fim de identificar e reunir eventuais vagas disponíveis na região;
- Conscientização dos trabalhadores sobre as fases e cronograma de execução das obras, por meio de material informativo disponível em murais;
- O Banco de currículos atualizado, incorporando o efetivo desmobilizado, deverá ser amplamente divulgado junto à outras empresas que atuem localmente ou regionalmente facilitando a potencial contratação dos trabalhadores desmobilizados e sua reinserção no mercado de trabalho.
- Divulgação de vagas de trabalho disponíveis, identificadas nas parcerias com as entidades da sociedade civil organizada (sindicatos, cooperativas, associações etc.), por meio de materiais impressos colocados em murais situados em locais de grande circulação.
- Medidas de apoio e facilitação do retorno do trabalhador ao local de origem, incluindo a disponibilização de passagens e/ou outros meios de transporte.

### 9.3.2.8 Contratação de Fornecedores Locais

Muitas atividades necessárias à operação da Mina do Andrade não serão diretamente exercidas pelo empreendedor, e sim por outras empresas fornecedoras de produtos e serviços. A instituição de medidas que ofereçam oportunidades de negócios para empreendedores locais possibilita a potencialização dos impactos positivos.

Esta linha de ação busca estabelecer uma política de inclusão com estratégias voltadas para as empresas da AII, no sentido de torná-las fornecedoras de serviços e insumos. A Qualificação de Fornecedores poderá contemplar as diferentes organizações do setor produtivo incluindo cooperativas, associações ou empresas.

Serão oferecidos projetos técnicos para qualificação de grupos específicos ou especializados de produtores, cooperativas ou associações, comunidades rurais prestadoras de serviços, voltadas para o fomento dessas atividades, de forma a fortalecer a autogestão, a assistência e a capacitação técnica, o desenvolvimento de tecnologias e as estratégias de comercialização, conforme demanda do empreendimento. Dessa forma, será necessário identificar a cadeia de produtos e serviços que serão demandados pelo empreendimento, para realização dos cursos de capacitação.

As ações de assistência técnica aos fornecedores deverão ter como diretriz a sustentabilidade ambiental das atividades após o encerramento das atividades de implantação. Portanto, uma vez que a demanda pelos produtos e serviços forem identificados, deverá ser mapeado o uso futuro deles, de modo a formar fornecedores independentes e autossustentáveis.

Ação 1 - Identificação de Demandas - Será feita a identificação de produtos e serviços necessários para implantação do empreendimento, identificando os setores

econômicos e a previsão de momentos de pico de demandas. Destaca-se a necessidade dessa ação ocorrer três meses antes do início das obras, de forma a antecipar os perfis necessários para a contratação.

Ação 2 – Mapeamento e o pré-diagnóstico - Serão identificados os grupos sociais produtivos organizados, na Área de Influência Direta. O mapeamento e o pré-diagnóstico devem ajudar a definir o público-alvo que será beneficiado pelo projeto e o ajuste no desenho das ações subsequentes.

Ação 3 – Cadastramento de Fornecedores - Levantamento das empresas ou grupos produtivos locais potencialmente fornecedoras de insumos e serviços, capazes de atender as demandas previstas para realização do empreendimento. A partir da criação de um cadastro de fornecedores locais, a sistemática para o cadastramento dessas empresas será executada com o apoio do Programa de Comunicação Social no que tange a divulgação do processo de cadastramento.

As empresas contratadas para a construção do empreendimento darão prioridade a contratação de serviços e compra de materiais e insumos de fornecedores locais, desde que eles atendam as condições de quantidade, qualidade e continuidade de fornecimento, estabelecidas para o produto e pratiquem preço de mercado.

Ação 4 – Seminário de Qualificação de Fornecedores – Com a criação do cadastro de fornecedores locais será organizado um seminário de qualificação de fornecedores a fim de informar quanto aos procedimentos, atividades previstas para terceirização, os critérios utilizados na seleção de fornecedores e orientações para melhorar a competitividade destas empresas.

Ação 5 – Ações de Fomento e Qualificação – De acordo com as prioridades estabelecidas nas etapas anteriores, será oferecida uma programação visando qualificar a produção e os produtos ou a comercialização deles. As Oficinas possuirão carga horária diferenciada em função das demandas previstas, no entanto, o tempo estimado para elas será de no mínimo 20 horas. As atividades serão orientadas por técnicos especializados – advogados, contadores, agrônomos, veterinários, administradores de empresas etc.

Entre as oficinas, deverá ser oferecido um módulo de orientação sobre financiamento, capital de giro e linhas de fomento.

#### *9.3.2.9 Avaliação e Monitoramento*

Monitoramento das ações e a avaliação dos resultados do programa serão feitos com base nos indicadores e em correspondência às metas estabelecidas. O acompanhamento do processo de desenvolvimento das atividades permitirá corrigir, adequar ou modificar, em tempo hábil, as estratégias e ações propostas (Tabela 74).

O desenvolvimento das atividades será documentado através da elaboração e emissão de Relatórios Semestrais Analíticos, contendo dados qualitativos e quantitativos das ações implementadas, levando-se em consideração os indicadores definidos para o programa. Estes relatórios deverão conter o detalhamento da origem do trabalhador, indicando se local ou migrante, e informando a cidade de origem nos casos em que forem oriundos de outras localidades. Sendo o marco temporal a obtenção da licença de ampliação do empreendimento.

## 9.3.2.10 Cronograma

**Tabela 74: Cronograma de execução do Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização Fornecedores Locais**

Atividade	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificação do quadro técnico e perfil das vagas de trabalho previstas para a fase de implantação												
Articulação com o poder público local, SENAI e instituições/entidades que atuam na promoção de trabalho e renda no âmbito local/regional												
Criação e consolidação de canal de recebimento de currículos e estrutura do Banco de Currículos												
Ampla divulgação das oportunidades de trabalho junto a população local através de mídias locais (radio, tv, jornal, internet...), cartazes e divulgação nas prefeituras municipais, SENAI, SINE/IDT e organizações locais parceiras												
Gestão do canal de comunicação (recebimento de currículos e esclarecimento de dúvidas) e atualização do Banco de Currículos												
Realização de cursos de capacitação técnica e profissional de forma articulada com as prefeituras, SENAI e organizações locais/regionais												
Seleção e recrutamento de trabalhadores com priorização de contratações locais e regionais												
Realização de treinamentos para os trabalhadores para aprimorar/reciclar sua função												
Identificação de trabalhadores da fase de implantação com potencial para aproveitamento para a fase de operação												

Atividade	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
com												

### 9.3.3 Programa de Comunicação Socioambiental;

#### 9.3.3.1 Introdução

A ampliação do empreendimento irá implicar alterações em aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da região de sua inserção. Para todos os impactos prognosticados, estão previstas medidas, consubstanciadas em programas ambientais ora apresentados.

A falta de conhecimento pela população dos reais impactos decorrentes do empreendimento em suas diversas fases e das respectivas medidas ambientais a serem adotadas poderá gerar expectativas tanto positivas quanto negativas não ajustadas à realidade do projeto. A participação efetiva da população em decisões que lhe dizem respeito pressupõe o pleno conhecimento sobre as características e interferências do projeto sobre o seu cotidiano e qualidade de vida.

O Programa de Comunicação Social contribui para dar suporte ao processo de licenciamento ambiental para a implantação e operação do projeto citado, por meio da definição de estratégias e ações, em conformidade com as premissas de atuação da ArcelorMittal Mina do Andrade.

As ações de comunicação propostas nesse documento têm como princípio norteador prover à comunidade de informações sobre o objeto deste estudo, possíveis impactos e ações de controle e minimização, e assim, contribuir para a promoção da transparência na execução das atividades do empreendimento.

As ações de comunicação auxiliam, também, o monitoramento das repercussões que possam advir das atividades desenvolvidas, criando ainda um ambiente para troca de informações entre os públicos envolvidos e de interesse.

Desta forma, o Programa de Comunicação Social, por meio da definição de ações de comunicação e de relacionamento com a comunidade, promoverá uma melhor compreensão acerca das características das atividades objeto deste estudo, buscando garantir à sociedade não só o pleno conhecimento das intervenções necessárias à ampliação do empreendimento, mas também implementar mecanismos de recepção, discussão e resposta de suas dúvidas, expectativas e interesses.

O Programa de Comunicação Social, a rigor, possui interface com todos os demais programas ambientais do PCA, podendo por eles ser acionado a qualquer momento no caso de necessidade de divulgação de informações e orientações, registro de demandas da população, mobilização de grupos para participação em atividades específicas, produção de material informativo etc.

Finalmente, cumpre ressaltar que, pelo caráter dinâmico das interações entre a população e o empreendedor, as ações de comunicação social aqui propostas podem ser revisadas e adequadas periodicamente.

#### *9.3.3.2 Objetivo geral*

O Programa de Comunicação Social tem por objetivo principal manter um canal contínuo de comunicação entre o empreendedor e a sociedade que possibilite informar à população da Área de Influência Direta do empreendimento sobre o andamento das atividades e o desempenho ambiental da Mina do Andrade.

##### *9.3.3.2.1 Objetivos específicos*

- Estabelecer formas de interação com a comunidade do entorno, buscando esclarecer e eliminar conflitos que porventura surjam na relação entre empresa e sociedade local.

- Permitir a real compreensão do público em relação à empresa e ao empreendimento.
- Gerar o conhecimento das atividades da empresa em todas as fases do empreendimento.
- Criar formas e mecanismos de interação que possam produzir nas comunidades uma compreensão mais assertiva do processo da comunicação, tornando-as mais ativas, conscientes e responsáveis em suas decisões relacionadas ao empreendimento.
- Informar e mobilizar a comunidade para efetiva participação dos programas de cunho socioambiental em desenvolvimento pelo empreendedor.
- Divulgar os resultados alcançados pelos programas sociais e ambientais em execução pelo empreendedor.
- Informar sobre as medidas e ações tomadas pela Mina do Andrade para a garantia da qualidade do meio ambiente.
- Apoiar, fomentar e divulgar os projetos de caráter socioambiental da empresa e seus principais resultados junto à comunidade local.

#### 9.3.3.3 Requisitos Legais

O Programa de Comunicação Social não será orientado pelo arcabouço jurídico vigente, tendo em vista não existirem normas específicas para a comunicação social, mas desenvolver-se-á a partir dos procedimentos já adotados pelo empreendedor.

- Lei Federal nº 10.650/2003: que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).
- Resolução CONAMA nº 01/1986: que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e



implementação da Avaliação do Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente;

- Resolução CONAMA nº237/1997: dispõe sobre licenciamento ambiental.
- Resolução CONAMA nº 422/2010: que estabelece as diretrizes para conteúdos e procedimentos em ações, projetos, campanhas e programas de informação, comunicação e educação ambiental no âmbito da educação formal e não formal, realizadas por instituições públicas, privadas e da sociedade civil.
- Deliberação Normativa COPAM nº 214/2017: que estabelece as diretrizes para a elaboração e a execução dos Programas de Educação Ambiental no âmbito dos processos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais.
- Deliberação Normativa nº 217 de 2017: Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

#### 9.3.3.4 Metodologia

O Programa de Comunicação Social, a partir do processo de licenciamento e avanços do projeto, estabelecerá ações para a disseminação das mensagens centrais pertinentes ao desenvolvimento do projeto. Deverá prever ações para cumprimento de seus objetivos específicos, mas deve também ser dinâmico e amplo o suficiente para apresentar suporte para os demais programas do PCA.

A metodologia adotada para a elaboração e implementação do Programa de Comunicação Social deverá estabelecer relações interativas entre empresa e os diversos públicos-alvo do Projeto pautadas pelos princípios de horizontalidade, transparência, ética, foco no território e tempestividade.

As ações de comunicação serão concebidas de acordo com o perfil de cada público-alvo e com as especificidades do objeto da ação e da etapa ou fase do empreendimento, utilizando-se de meios diversos de comunicação já aplicados pela empresa.

Abaixo são apresentadas as possibilidades de ferramentas que poderão ser utilizadas na comunicação para o projeto.

#### *9.3.3.4.1 Comunicação Interna*

##### *9.3.3.4.1.1 Veículos de comunicação interna*

O empreendimento possui comunicação interna estruturada com veículos e seus respectivos perfis, bem como formato e periodicidade definidos. A divulgação poderá ser feita por veículos internos (impressos e eletrônicos). A periodicidade dos veículos de comunicação interna é variada, podendo ser diário, semanal ou mensal.

##### *9.3.3.4.1.2 Comunicação direta*

Apoiada pela Comunicação, trata-se do “cascateamento” intencional e direcionado de informações das lideranças da empresa diretamente para os empregados em geral. Tal ferramenta possui grande aceitação dos empregados que apontam em pesquisas realizadas que sua maior fonte de informação e a que mais confiam são as lideranças.

#### *9.3.3.4.2 Comunicação externa*

##### *9.3.3.4.2.1 Veículos de comunicação externa*

A ArcelorMittal possui comunicação externa estruturada com veículos e seus respectivos perfis bem como formato e periodicidade definidos. Para a comunicação do projeto será proposto ‘plano de mídia’ para esses veículos que se complementam e reforçam a informação quando utilizados em um crossmedia.

#### *9.3.3.4.2 Canal de dúvidas*

Canal disponível no site da ArcelorMittal ([www.arcelormittal.com](http://www.arcelormittal.com)), o Fale Conosco é um meio pelo qual a comunidade pode se manifestar e entrar em contato com a empresa na certeza de obter retorno com o posicionamento da empresa.

Apresentação e vídeo institucional: tem por finalidade divulgar a atuação institucional da empresa, informar sobre iniciativas globais e estimular o entendimento dos públicos-alvo sobre os objetivos e metas da empresa. Pode ser desenvolvido com conteúdo específico do projeto buscando concretizar para os públicos as informações principais do empreendimento, se necessário.

#### *9.3.3.4.2.3 Publicidade*

Envolve a utilização de meios de comunicação em massa como anúncios em rádios e jornais, busdoor, carro de som, faixas, dentre outros.

#### *9.3.3.4.2.4 Reuniões com comunidades*

Realização de encontros com as comunidades, bem como junto à prefeitura, para esclarecimento de forma direta relacionado ao projeto e seu andamento, compartilhando informações e buscando compreender as expectativas e interesses. O diálogo se destaca como um importante forma para a promoção do entendimento mútuo sobre as ocorrências no território, agora, e especificamente em relação às atividades do projeto.

O processo de comunicação tem também como diretrizes:

- Estabelecer estratégias de comunicação voltadas para dirimir os sentimentos de incerteza e as preocupações em relação ao empreendimento, de forma que os aspectos negativos ou de dúvidas possam ser discutidos e esclarecidos;

- Utilizar recursos e meios de informação para estabelecer uma comunicação eficaz, divulgando e dando publicidade a fatos, ações técnicas e ambientais, de forma contínua, permanente e sequencial, que permite dizer que a cada fase do empreendimento (implantação e operação) corresponderá um conjunto de ações, devendo-se observar os princípios de continuidade e integração entre essas ações;
- Garantir o acesso permanente da população às equipes da Mina do Andrade responsáveis pelo relacionamento com a comunidade, de maneira a propiciar esclarecimentos de demandas eventuais e discussão e encaminhamento de situações e problemas cotidianos associados ao projeto;
- Acompanhar as ações propostas no âmbito deste Programa, de forma a avaliar sua eficácia, alimentando os gestores responsáveis pela execução do mesmo para as correções e ajustes que se fizerem necessários, em consonância com os objetivos propostos.

O Programa de Comunicação Social será implementado durante as fases do empreendimento – Implantação e Operação. Com a antecedência necessária, devem ser tratadas, junto ao público-alvo, questões pertinentes à fase de implantação do projeto, para que seja fomentada a participação no processo de inserção do empreendimento na região.

Antes e durante a implantação do projeto, as ações de comunicação social devem trazer o conhecimento e as informações sobre o projeto para as partes envolvidas com o empreendimento. Assim, as ações destinadas ao público externo devem trazer o conhecimento sobre o projeto, abordando:

- Os principais dados do projeto, sua localização, cronograma de implantação, impactos e medidas mitigadoras, licenças ambientais a que o empreendimento deverá se submeter para sua viabilização, implantação e operação;

- As medidas de segurança a serem adotadas para a operacionalização das Pilhas e demais estruturas. A abordagem dessa questão é muito importante, uma vez que a população tem como referência aos incidentes recentes verificados em empreendimentos dessa natureza ocorridos no Estado de Minas Gerais;
- Informações acerca das oportunidades de trabalho, o número de vagas de emprego previstas para as fases do empreendimento e respectivas qualificações.

Na implantação, as ações de comunicação acompanham as transformações que possam ocorrer na área de interesse, contemplando as atividades e intervenções desta fase, como orientações quanto a mudanças na estrutura viária e outras medidas voltadas para a prevenção de acidentes, diminuindo dessa maneira o incômodo e os riscos para os moradores da AID; desta forma, é necessário um canal de comunicação permanente e o relacionamento com a comunidade para atendimento à população das áreas de influência.

Na fase de operação, as ações de comunicação deverão contemplar a divulgação dos diferentes aspectos do empreendimento próprios a esta fase. Ênfase especial deve ser conferida às questões relativas à segurança do empreendimento, com a divulgação das respectivas medidas de controle.

Desta forma, são previstas as seguintes ações de comunicação social:

- Realização de reuniões;
- Disponibilização de canal de comunicação permanente e de fácil acesso para atendimento à população da área de influência direta (AID);
- Manutenção de contato e diálogo com os moradores da AID, para os esclarecimentos que se fizerem necessários, por meio da área de Relação com a Comunidade;

- Veiculação de informações para o público interno por meio de ferramentas utilizadas pela empresa, já citadas;
- Produção e distribuição de material informativo impresso voltados para público externo, se necessário, para a fase de implantação.

Apoio a outros programas ambientais que apresentem demandas para esta fase de operação do empreendimento.

Finalmente, cabe mencionar que o programa é dinâmico, sendo revisado periodicamente e adaptado de acordo com as demandas e reações dos públicos às interações.

#### *9.3.3.5 Avaliação e Monitoramento*

O desenvolvimento do Programa de Comunicação Social deverá ser avaliado em termos do cumprimento de seus objetivos, observando se as ações foram cumpridas como planejadas e se estão de fato levando ao alcance dos objetivos propostos.

A realização da avaliação pressupõe a existência de um sistema de monitoramento, que contemple:

- A formalização de todas as atividades de comunicação social e informação socioambiental realizadas (planejamento, atas de reunião, relatórios);
- A manutenção de um sistema de registro e acompanhamento das demandas por atendimento dirigidas ao empreendedor e respectivas respostas.

A avaliação dos resultados será realizada por meio das ferramentas já utilizadas pela ArcelorMittal, como:

- Observação direta, por meio de relação permanente das equipes de comunicação e relacionamento na comunidade;
- Triagem, análise e encaminhamento das sugestões/solicitações e críticas feitas pela comunidade por meio dos canais a serem disponibilizados;
- Identificação da percepção do público interno, por meio de reuniões realizadas com empregados representantes do projeto.

Como resultados espera-se que o público-alvo tenha pleno acesso às informações relacionadas ao projeto, possa questionar e esclarecer dúvidas, bem como acompanhar o processo.

#### 9.3.3.6 Equipe Técnica

A equipe de trabalho será composta por profissionais da área da Mina do Andrade, com formação técnica adequada à execução das atividades propostas nesse programa, com apoio da área de Meio Ambiente.

#### 9.3.3.7 Cronograma

O cronograma físico das ações do Programa de Comunicação Social para a Mina do Andrade é apresentado, de forma geral, na Tabela 75.

**Tabela 75: Cronograma do Programa de Comunicação Social**

Atividade	Pré-Instalação	Instalação	Operação
Realização de reuniões iniciais com o público-alvo.			
Realização de reuniões com a população da AID, com ênfase na etapa de implantação.			
Apresentação e discussão junto à população da Área de Estudo Regional e da Área de Estudo Local das intervenções, impactos e medidas ambientais previstas para a etapa seguinte do empreendimento.			
Disponibilização ao público da área de influência do canal de comunicação para atendimento.			

## PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA

Relação com a Comunidade /manutenção do contato e diálogo			
Veiculação de informações para o público interno			
Veiculação de informações para o público externo			
Apoio à implementação de outros Programas Ambientais constantes do PCA			
Avaliação e monitoramento			



## 9.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 9.4.1 Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos.

- I. BRASIL. Lei Federal Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- II. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011, que dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanentes – APPs.
- III. GERAIS, Minas. Deliberação normativa conjunta COPAM. CERH-MG n 1, de 05 de maio de 2008, 2008.

### 9.4.2 Programa de Monitoramento Hídrico

- I. NBR, ABNT. 9898: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro, 1987.
- II. NBR, ABNT. 9898: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro, 1987.
- III. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO/IEC 17025: 2005-requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. ABNT, 2005.
- IV. BRANDÃO, Carlos Jesus et al. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos/Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011. 326 p. 2018.
- V. BRASIL. Lei Federal nº 9.433/1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

- VI. Nº, RESOLUÇÃO CONAMA. 396/2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- VII. Minas Gerais. Deliberação Normativa COPAM nº 216, de 27 de outubro de 2017. Dispõe sobre as exigências para laboratórios que emitem relatórios de ensaios ou certificados de calibração referentes a medições ambientais. Minas Gerais, Belo Horizonte, 01 de novembro de 2017.
- VIII. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO/IEC 17025: 2005-requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. ABNT, 2005.

#### 9.4.3 Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar

- I. ABNT - NBR 12.897/1993 – Emprego do Opacímetro para medição do teor de fuligem do Motor Diesel – Método de Absorção da Luz – Procedimento.
- II. BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018. Estabelece padrões de qualidade do ar.
- III. MINAS GERAIS. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (FEAM). Boletim Qualidade do Ar. Disponível em: <<http://www.feam.br/noticias/1/1327-boletim-qualidade-do-ar>>. Aceso em 12 set. 2019.

#### 9.4.4 Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração

- I. ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.151:2019. Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando ao Conforto da comunidade - Procedimento. Rio de Janeiro. 2019.
- II. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9653: Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. Rio de Janeiro, 2018. 16 p

- III. BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 01/1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Diário Oficial da União (abril de 1990). 1990.
- IV. BRASIL. Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001. Aprova as Normas Reguladoras de Mineração-NRM, de que trata o Art. 97 do Decreto-Lei nº227, de 28 de fevereiro de 1967. Portarias do Diretor Geral do DNPM, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/acesso-a-informacao/legislacao/portarias-do-diretor-geral-do-dnpm/portarias-do-diretor-geral/portaria-no-237-em-18-10-2001-do-diretor-geral-do-dnpm/view>>. Acessado em 13 de novembro de 2022
- V. Brasil. Decreto n.99.556, de 01 de outubro de 1981. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no Território Nacional e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav>>. Acessado em 13 de novembro de 2022.
- VI. Brasil. Decreto n.6.640, de 07 de novembro de 2008. Dá nova redação aos arts.1º, 2º, 3º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav>>. Acessado em 13 de novembro de 2022.
- VII. Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Resolução nº. 347, de 10 de setembro de 2004. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav>>. Acessado em 13 de novembro de 2022.
- VIII. IFC, 2007. General Environmental, Health and Safety Guidelines, s.l.: s.n.
- IX. ICMBIO. (2016). Sismografia Aplicada à Proteção do Patrimônio Espeleológico – Orientações Básicas à Realização de Estudos Ambientais Edição Revisada. Ministério do Meio Ambiente - Instituto Chico Mendes de Conservação da

- Biodiversidade, Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade. Brasília: Pinho, M. et al.
- X. MINAS GERAIS. LEI Nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990. Dá nova redação ao artigo 2º da Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978, que dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. Minas Gerais, 1990. Disponível em <http://www.siam.mg.gov.br/>. Acessado em 13 de novembro de 2022.
- XI. SISEMA. (10 de 2018). Instrução de Serviço SISEMA 08/2017 revisão 1 - Procedimentos para análise dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos e de atividades efetiva ou potencialmente causadoras de impactos sobre cavidades naturais subterrâneas. Acesso em 2022, disponível em Instruções de Serviço SISEMA: [http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2018/PADRONIZA%C3%87%C3%83O\\_PROCEDIMENTOS/IS\\_08-2017\\_-\\_Cavidades\\_-\\_Revis%C3%A3o\\_1\\_-\\_05-10-2018.pdf](http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2018/PADRONIZA%C3%87%C3%83O_PROCEDIMENTOS/IS_08-2017_-_Cavidades_-_Revis%C3%A3o_1_-_05-10-2018.pdf)

#### 9.4.5 Programa de Controle de Efluentes

- I. Brasil (1997). Lei nº 9433/1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. -Data da legislação: 08/01/1997 -Publicação DOU, de 09/01/1997.
- II. BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 de 17.03.05. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicado no DOU nº 53, de 18.03.2005, págs. 58-63.
- III. MINAS GERAIS. Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.

- IV. MINAS GERAIS. Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br>>. Acessado em 16 de novembro de 2022.
- V. MINAS GERAIS. Deliberação Normativa conjunta COPAM/CERH nº 01/2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicação – Diário do Executivo – “Minas Gerais” – 13/05/2008.
- VI. MINAS GERAIS. Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH N° 05, de 14 de setembro de 2017. Estabelece diretrizes e procedimentos para a definição de áreas de restrição e controle do uso das águas subterrâneas e dá outras providências. Belo Horizonte. Setembro, 2017.
- VII. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 430/2011. “Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução No 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.” Data da legislação: 13/05/2011 - Publicação DOU nº 92, de 16/05/2011, pág. 89. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acessado em 16 de novembro de 2022.

#### 9.4.6 Programa de Monitoramento Geotécnico

- I. ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13029: Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha. Rio de Janeiro, 2017.
- II. ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 22/2016: Norma Regulamentadora – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração. Rio de Janeiro, 2016.
- III. FONNTES GEOTÉCNICA. Projeto da Pilha de Disposição de Esteril. Projeto Conceitual – Mina do Andrade. Fonntes Geotécnica/ArcelorMittal. 2022.

## 9.4.7 Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD

- I. ALVAREZ V., V.H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p.25-32.
- II. CAMPELLO, E. F. C. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. In: Recuperação de áreas degradadas. Editado por Luiz Eduardo Dias, Jaime Wilson Vargas de Mello. UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas. p.182 - 196., Viçosa -MG ,1998.
- III. DEFLORES Engenharia. Guia de Instalação de Biomantas Antierosivas, Retentores de Sedimentos e Hidrossemeio. Belo Horizonte - MG, s.d.
- IV. DIAS, L. E. & GRIFFITH, J. J. 1998. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: Recuperação de áreas degradadas. Editado por Luiz Eduardo Dias, Jaime Wilson Vargas de Mello. Viçosa: UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas. p. 1- 7.
- V. EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos - Embrapa Solos. Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola das Terras do Estado de Minas Gerais, Fernando César Saraiva do Amaral... [et al.]. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; n. 63. 95 p. Rio de Janeiro - RJ, 2004.
- VI. EMBRAPA SOLOS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- VII. FARIA, J. M. R.; Davide, A. C. e Botelho, S. R. Comportamento de espécies florestais em área degradada, com duas adubações de plantio. Revista Cerne, v. 3, n. 1. p. 1 – 20., 1997.
- VIII. FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente, CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. Mapa de solos do Estado de Minas Gerais: legenda

- expandida / Universidade Federal de Viçosa; Universidade Federal de Lavras; Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010. 49p.
- IX. IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: Técnicas de Revegetação. Brasília, 1990.
- X. LOPES, Alfredo Scheid. Solos sob Cerrado: Manejo da Fertilidade para a Produção Agropecuária, 2ª edição, 62p. Boletim Técnico nº 5, São Paulo, ANDA, 1994.
- XI. LOPES, Alfredo Scheid e Guilherme, Luiz Roberto G., Interpretação de Análise de Solo: Conceitos e Aplicações, Boletim Técnico nº 2, São Paulo, ANDA, 2004.
- XII. PREZOTTI, Luiz Carlos; Andre Guarconi M.; Guia de Interpretação de Análise de Solo e Foliar - Incaper - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural Vitória – ES, 2013.

#### 9.4.8 Programa de Monitoramento do Patrimônio Espeleológico

- I. Brasil. Decreto n.99.556, de 01 de outubro de 1981. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no Território Nacional e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav>>. Acesso em: 10 de novembro de 2022.
- II. BRASIL. Resolução CONAMA nº 347. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. 2004.
- III. DECRETO FEDERAL N° 6.640, de 7 de outubro de 2008 - Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.
- IV. SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE – SISEMA. Instrução de Serviço no 08/2017 – Revisão 1. 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.

#### 9.4.9 Programa de Supressão de Vegetação

- I. MACHADO, Edgar GB et al. Índice de vegetação da diferença normalizada da área de proteção ambiental Gama-Cabeça-de-Veados, Brasília. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 3, n. 4, p. 332-336, 2008.
- II. ZANETTI, Ronald et al. Influência da espécie cultivada e da vegetação nativa circundante na densidade de saúvezinhos em eucaliptais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 35, p. 1911-1918, 2000.

#### 9.4.10 Programa de Resgate da Flora

- I. ARMO, FLÁVIO FONSECA. Importância Ambiental e Estado de Conservação dos Ecossistemas de Cangas no Quadrilátero Ferrífero e Proposta de Áreas-Alvo para a Investigação e Proteção da Biodiversidade em Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.
- II. GIULIETTI, A. M. et al. (Orgs.) 2009. Plantas raras do Brasil. Belo Horizonte, MG: Conservação Internacional, 2009. 496 p.: il.
- III. GIULIETTI, A. M. et al. Espinhaço Range region. In: Davis, S. D.; Heywood, V. H.; MacBryde, O. H.; Villa-Lobos, J. e Hamilton, A. C. (eds.). Centers of plant diversity: a guide and strategy for their conservation. Cambridge. Pp. 397-404. 1997.
- IV. GIULIETTI, A. M. et al. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e Lista das Espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 9: 1-151. 1987.
- V. HARLEY, R.M.; SIMMONS, N.A. Florula of Mucugê. Chapada Diamantina - Bahia, Brazil. Kew, Royal Botanic Gardens. 1986.
- VI. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@ - Caeté. Disponível em:



- <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=311000&search=minas-gerais|caete>>., 2013. Acessado em 18 out. 2013.
- VII. JACOBI, C.M.; CARMO, F.F. (orgs.). Diversidade florística nas Cangas do Quadrilátero Ferrífero. Ed. IDM, Belo Horizonte. 240p. 2012.
- VIII. PIRANI, J. R. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 21(1): 1-27. 2003.
- IX. STANNARD, B. L. Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew, 853p. 1995.
- X. GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. Pp. 3-12. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica - Belo Horizonte: Conservação Internacional. 2005.

#### 9.4.11 Programa de Preservação e Controle de Incêndios Florestais

- I. BRASIL. LEI FEDERAL Nº 12.651 DE 25 DE MAIO DE 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em 25 de novembro. 2022.
- II. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO MATO GROSSO. BATALHÃO DE EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS (CBMMT/BEA). Plano de Operação da Temporada de Incêndios Florestais 2017. Material gentilmente fornecido pelo CEL Paulo André da Silva Barroso (Comandante do Batalhão de Emergências Ambientais/CBMMT).

- III. IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Investigação de incêndios florestais / Alexandre de Matos Martins Pereira... [et al.] – Brasília: Prevfogo/Ibama, 2011. 76 p.: il.; 16 cm.
- IV. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Plano Operativo de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais: Município de Formoso do Araguaia. Gurupi, Tocantins. 2013.
- V. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Roteiro metodológico para a elaboração de plano preventivo de prevenção e combate aos incêndios florestais. Brasília, 2009.
- VI. FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL. Plano de Ação para Combate a Incêndios Florestais na Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade – FEENA. Rio Claro, São Paulo. 2016.

#### 9.4.12 Programa de Monitoramento de Fauna

- I. ARETA, J. I.; BODRATI, A.; COCKLE, C. 2009. Specialization on Guadua Bamboo Seeds by Three Bird Species in the Atlantic Forest of Argentina. *Biotropica* 41 (1): 66-73.
- II. ALBERICO, M.; CADENA, A.; HERNÁNDEZ-CAMACHO, J.; MUÑOZ-SABA, Y. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colômbia. *Biota Colomb.* (1): 43-75.
- III. ARITA, H.; T. 1996. The Conservation of cave-roosting bats in Yucatan, México. *Biological Conservation*, v. 76, p. 177-185.
- IV. AGUIRRE, L. F.; LENS, L.; VAN DAME, R.; MATTHYSEN, E. 2003. Consistency and variation in the bat assemblages inhabiting two forest islands within a Neotropical savanna in Bolivia. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v. 19, p. 367-374.
- V. BIODIVERSITAS. 2010. Lista das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais: Lista Vermelha da Fauna de Minas Gerais. DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 147, DE 30 DE ABRIL DE 2010. Belo Horizonte.

- VI. BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. Bird Census Techniques. Academic Press: London. 257p. 1993.
- VII. BARLOW, J. W. L. OVERAL, I. S. ARAÚJO, T. A. GARDNER, C. & PERES, A. 2007. The value of primary, secondary and plantation forests for fruit-feeding butterflies in the Brazilian Amazon. *Journal of Applied Ecology* 44:1001-1012.
- VIII. BURNHAM, K.P. & OVERTON, W.S. 1978. Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals. *Biometrika*, v.65, p. 623-633.
- IX. BROOKS, T.; TOBIAS, J.; BALMFORD, A. 1999. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic Forest. *Animal Conservation* (1999) 2, 211-222.
- X. BECKER, M.; DALPONTE, J. C. 2013. Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros: um guia de campo. Brasília: Editora UnB. Technical Bookks Editora. 166p.
- XI. BIERREGAARD, O. JR. Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented COMMUNITIES. THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS, ILLINOIS, P. 124-137.
- XII. BERNARD, E. 2001. Vertical Stratification of Bat Communities in Primary Forest of Central Amazon, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 17(1): 115-126.
- XIII. BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. 2008. Guia dos roedores do Brasil com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS. 120p.
- XIV. BREDT, A.; ARAÚJO, F. A. A.; CAETANO-JR., J.; RODRIGUES, M. G. R.; YOSHIZAWA, M.; SILVA, M. M. S.; HARMANI, N. M. S.; MASSUNAGA, P. N. T.; BÜRER, S. P.; PORTO, V. A. R. & UIEDA, W. 1998. Morcegos em Áreas Urbanas e Rurais: Manual de Manejo e Controle. 2ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 117p.
- XV. CHAO, A. 1984. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics*, v.11, p. 265-270.
- XVI. CORN, P. S.; BURY, R. B.; CAREY, A. B. (ed.) & RUGGIERO L. F. (ed.) 1990. Wildlife-habitat relationships: Sampling procedures for Pacific Northwest Vertebrates -

- Sampling methods for terrestrial amphibians and Reptiles. Oregon: United States Department of Agriculture, Forest Service.
- XVII. CHIARELLO, A.G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. *Conservation Biology*, v. 14, n. 6, p.1649-1657, 2000.
- XVIII. COLWEL, R. K. 2000. Estimatistical estimation of Species Richness and shared species from samples (Estimates). [8.0].
- XIX. CHAO, A. 1984. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics*, v.11, p. 265-270.
- XX. CONCEA, 2013. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – Diretrizes da Prática de Eutanásia do CONCEA. Brasília/DF-2013. Acesso em 12/11/2022. Disponível em: <<https://www.unifesp.br/reitoria/ceua/images/Diretrizes%20Eutanasia%20CONCEA.pdf>>.
- XXI. COPAM - Conselho de Política Ambiental. (2010). Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais. Deliberação Normativa COPAM nº147 de 30 de abril de 2010. Diário do Executivo – Minas Gerais de 04 de maio de 2010.
- XXII. COSSON, J. F.; PONS, J. M.; MASSON, D. 1999. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. *J. Trop. Ecol.* 15: 515–534.
- XXIII. CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; DIAS, J. L. C. 2007. Tratado de animais selvagens. Medicina Veterinária. Editora Roca, 1354p.
- XXIV. DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais. 2 ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- XXV. DE JONG, J. 1995. Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. *Acta Theriologica*, (40): 237–248.

- XXVI. ESTRADA, A.; COASTES-ESTRADA, R.; MERITT Jr, D. 1993. Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. *Ecography* 16: 309–318.
- XXVII. ERIZE, F.; MATA, J. R. R.; RUMBOLL, M. 2006. *Birds of South America, NonPasserines: Rheas to Woodpeckers*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 384p.
- XXVIII. FENTON, M. B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M. B. C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M. K.; SYME, D. M. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat Disruption in the Neotropics. *Biotropica* 24(3): 440-446.
- XXIX. FLEMING, T. H.; HEITHAUS, E. R. 1981. Frugivorous Bats, Seed Shadows, and the Structure of Tropical Forests. *Biotropica*, 13(2): 45-53.
- XXX. FONSECA, G. A. B., HERMANN, G., LEITE, Y. L. R., MITTERMEIER, R. A., RYLANS, A. B., PATTON, J. L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology*. 4:1-38
- XXXI. FARIA, C. M. A.; ROGRIGUES, M.; AMARAL, F. Q.; MODENA, E.; FERNANDES, A. M. 2006. Aves de um fragmento de Mata Atlântica no alto Rio Doce, Minas Gerais: colonização e extinção. *Revista Brasileira de Zoologia* 23 (4): 1217-1230.
- XXXII. GOTELLI, N. J. & R. K. COLWELL. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4:379-391.
- XXXIII. GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. DE G.; LAMAS, E. 2005. Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*.
- XXXIV. GORRESEN, P. M. & WILLIG, M. R. 2004. Landscape responses of bats to habitat fragmentation in Atlantic Forest of Paraguay. *J. Mammal.* 85: 688–697.
- XXXV. GORRESEN, P. M.; WILLIG, M. R.; STRAUS, R. E. 2005. Multivariate analysis of scale dependent associations between bats and landscape structure. *Ecol. Appl.* 15: 2126–2136.

- XXXVI. GREGORIN, R. & TADDEI, V. 2002. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). *Mastozoologia Neotropical/J. Neotrop. Mammal.* 9 (1):13-32.
- XXXVII. GOTELLI, N. J. & R. K. COLWELL. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4:379-391.
- XXXVIII. HAMMER, Ø. 2010. Natural past. History Museum University of Oslo. Acessado em: 10 de agosto de 2013. Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past/index.html>.
- XXXIX. HARRIS, S. & YALDEN, D. W. 2004. An integrated monitoring programme for terrestrial mammals in Britain' *Mammal Review*, (34): 157 - 167.
- XL. HELTSHE, J. F. & FORRESTER, N. E. 1983. Estimating Species Richness Using the Jackknife Procedure. *Biometrics* 39, 1-11.
- XLI. HUMPHREY, S. R.; BONACCORSO, F. J.; ZINN, T. L. 1983. Guild Structure of Surface-Gleaning Bats in Panama. *Ecology*, 64(2): 284-294.
- XLII. HYSLOP, E. J. 1980. Stomach content analysis-a review of methods and their application. *J. Fish Biol.*, 17: 411-429.
- XLIII. IUCN. 2022. IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org), acessado em 12 de novembro de 2022.
- XLIV. IBAMA - Instrução Normativa nº 146/2007.
- XLV. INSTITUTO CHICO MENDES – ICMBio. 2015. Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/4-destaques/6778-jau-realiza-amostragem-da-fauna-e-capacitacao-de-monitoramento>>. Aceso em 30 novembro. 2022.
- XLVI. HADDAD, C. F. B. et al. Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia. 1.0. ed. [s.l.] Anolis Books, 2013.
- XLVII. IBGE, 2008. Mapa dos Biomas do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível online em, acessada em [29/08/2008].

- XLVIII. KALKO, E. K. V.; HERRE, E. A.; Jr HANDLEY, C. O. 1996. Relation of Fig Fruit Characteristics to Fruit-Eating Bats In The New And Old World Tropics. *Journal of Biogeography*, 23(4): 565-576.
- XLIX. KOLLER, W. W. A. GOMES, S. R. RODRIGUES & P. F. I. GOIOZO. 2007. Scarabeidae e Aphodiidae coprófagos em pastagens cultivadas em áreas do Cerrado sul-matogrossense. *Revista Brasileira de Zootecias* 9:81-93.
- L. KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. 2005. Conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, Vol. 1.
- LI. KUNZ, T. H. 1982. Roosting Ecology of Bats. In: KUNZ, T.H. (ed.). *Ecology of Bats*. New York: Plenum Press, p. 1-50.
- LII. KUNZ, T. H. & LUMSDEN, L. F. 2003. Ecology of cavity and foliage roosting bats. In: KUNZ, T.H.; FENTON, M.B. (eds.). *Bat Ecology*. Chicago: University Chicago Press, p. 3-87.
- LIII. LOPES, L.E., A.M. FERNANDES & M.Â. MARINI. 2005. Diet of some Atlantic Forest birds. Ararajuba. *Revista Brasileira de Ornitologia* 13: 95-103.
- LIV. LIMA BORGES, P.A. & TOMÁS, W. M. 2008. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal – Corumbá: Embrapa Pantanal.
- LV. LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. 1988. *Statistical ecology*. New York: John Wiley. 337p.
- LVI. LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL. Relatório de Monitoramento de Fauna. ArcelorMittal Brasil S/A – ArcelorMittal Mina do Andrade. Bela Vista de Minas/MG. Maio de 2021.
- LVII. LEARY, S. et al. 2013. *AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Edition*.
- LVIII. MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. (editores). 2005. *Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: Incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes em dados*. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, MG. Brasil.

- LIX. MAGURRAN, A.E. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton: Princeton University Press, 1998. 179p.
- LX. MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. *Holos Environment*, v.1, n.1, p.236 - 267, 1999.
- LXI. MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos sulinos. Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília.
- LXII. MAFFEI, F.; UBAID, F.K.; JIM, J. 2011. Anfíbios da Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista – SP.
- LXIII. MITTERMEIER, R. A. et al. 2005. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Conservation International, Washington, 461p.
- LXIV. MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University Press, 179 p.
- LXV. MARES, M. A.; WILLIG, M. R.; STREILEIN, K. E.; LACHER, T. E. 1981. The Mammals of Northeastern Brazil: A Preliminary Assessment. *Annals of the Carnegie Museum of Natural History*. 50 (4): 81- 110.
- LXVI. MARINHO-FILHO, J.; GASTAL, M. L. 2001. Mamíferos das Matas Ciliares dos Cerrados do Brasil Central. In: Rodrigues R. R.; Leitão-Filho H. F. (Eds). *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. 2ªed. Edusp, São Paulo. Pg.: 209 - 221.
- LXVII. MARTINS, A. C. M.; BERNARD, E.; GREGORIN, R. 2006. Inventários Biológicos Rápidos de Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em Três Unidades de Conservação do Amapá, *Zoologia*, Curitiba, 23 (4): 1175-1184.
- LXVIII. MEDELLIN, R. A.; EQUIHUA, M.; AMIN, M. A. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rain forests. *Conserv. Biol.* 14: 1666–1675.



- LXIX. MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2022. Lista Nacional das Espécies Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria N. 148, de 07 de junho de 2022.
- LXX. NOGUEIRA, C.; RIBEIRO, S.; COSTA, G.C.; COLLI, G.R. 2011. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: Distribution patterns of Cerradosquamate reptiles. *Journal of Biogeography*, 1-16.
- LXXI. NOGUEIRA, M. R.; LIMA, I. P.; MORATELLI, R.; TAVARES, V. C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A. L. 2014. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. *Check List* 10(4), 808 – 821.
- LXXII. PALMERIM, J. M.; GORCHOV, D. L.; STOLESON, S. 1989. Trophic Structure Of A Neotropical Frugivore Community: Is There Competition Between Birds And Bats? *Oecologia*, 79(3): 403-411.
- LXXIII. PAOLETTI, M. G. 1999. Some unorthodox thoughts: what Western agriculture should learn from Chinese agriculture. *Critical review in Plant Sciences* 18 (3): 475 - 487.
- LXXIV. PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; ORTENCIO-FILHO, H. 2006. Ordem Chiroptera. 154-230p. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Editores. *Mamíferos Do Brasil*. Londrina – Pr. 437p.
- LXXV. PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; FILHO, H. R. 2011. Ordem Chiroptera. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, A. W. ; LIMA, I.P (Eds). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: 2ed. 439p.
- LXXVI. PARDINI, R. & UMETSU, F. 2006. Pequenos mamíferos não - voadores da Reserva Florestal do Morro Grande distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. *Biota Neotropica*, 6(2): 1 - 22.
- LXXVII. PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE CORUMBÁ. 2016. ARCOS MG.
- LXXVIII. RALPH, J. C.; GEUPEL, G. R.; PYLE, P; MARTIN, T. E.; DESANTE, D. F. *Handbook of Field Methods for Monitoring Landbirds*. Albany, California. Pacific Southwest Research Station, 41p. 1993.

- LXXIX. REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2007. Morcegos do Brasil. Londrina. 253p.
- LXXX. REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATTA, O. A. 2013. Morcegos do Brasil: Guia de campo. 1º Edição, 252p.
- LXXXI. RUSSO, D.; CISTRONE, L.; JONES, G.; MAZZOLENI, S. 2004. Roost selection by barbastelle bats (*Barbastelle barbastellus*, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. *Biological Conservation*, v. 117, p. 73-81.
- LXXXII. SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. 2002. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience* 52 (3): 225-233.
- LXXXIII. STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com a utilização de redes-de-neblina. *Chiroptera Neotropical* 8(1-2): 150-152.
- LXXXIV. SAZIMA, M.; BUZATO, S.; SAZIMA, I. 1999. Bat-Pollinated Flower Assemblages and Bat Visitors at Two Atlantic Forest Sites in Brazil. *Annals of Botany*, 83(6): 705-712.
- LXXXV. SCHULZE, M. D.; SEAVY, N. E.; WHITACRE, D. F. 2000. A comparison on the Phyllostomidae bat assemblages in undisturbed Neotropical Forest and in forest fragments of a slash-and-burn farming mosaic in Petén, Guatemala. *Biotropica* 32 (1): 174 – 184.
- LXXXVI. SEDGELEY, J. A. 2001. Quality of cavity microclimate as a factor influencing selection of maternity roosts by a tree-dwelling bat, *Chalinolobus tuberculatus*, in New Zealand. *Journal of Applied Ecology*, v. 38, p. 425-438.
- LXXXVII. SHANNON, C. E. & WEAVER, W. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Univ. Illinois Press, London and New York.
- LXXXVIII. SILVA, M. N. F.; RYLANDS, A. B.; PATTON, J. L. 2001. Biogeografia e Conservação da Mastofauna na Floresta Amazônica Brasileira. P. 110-131. In: Capobianco,

- J.P.R., Veríssimo, A. Moreira, D. Sawner, I. Santos, L.P. Pinto (Eds.). Biodiversidade Na Amazônia Brasileira. São Paulo: Estação Liberdade, Inst. Socioambiental, 540p.
- LXXXIX. SILVEIRA, L. Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, Goiás. 1999,117p.
- XC. SIMMONS, N. B. 2005. Chiroptera, In: WILSON, D.E. & REEDER, D.M. (Eds) Mammal species of the world, and a taxonomic and geographic reference. 3a Edição. Baltimore: Johns Hopkins University Press. 2: 312-529.
- XCI. STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. Chiroptera Neotropical 8 (1-2):150-152.
- XCII. SILVA, P. G., M. A. R. GARCIA & M. B. VIDAL. 2008. Besouros copro-necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae stricto sensu) coletados em um ecótono natural de campo e mata em Bagé, RS. Ciência e Natura 30:71-91.
- XCIII. SILVA Jr., N. J.; SILVA, H. L. R.; COSTA, M. C.; BUONONATO, M. A.; TONIAL, M. L. S.; RIBEIRO, R. S.; PESSOA, A. M. 2007. Avaliação Preliminar da Fauna Silvestre Terrestre do Vale do Rio Caiapó, Goiás: Implicações para a Conservação da Biodiversidade Regional. Estudos, Goiânia, v. 34, nº11/12, p. 1057-1094.
- XCIV. SILVA-SOARES, T.; HEPP, F.; COSTA, P. Anfíbios anuros da RPPN Campo Escoteiro Geraldo Hugo Nunes, Município de Guapimirim, Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. Biota, v. 10, n. 2, 2010.
- XCV. SILVANO, D. S. 2011. Distribuição e conservação de anfíbios no cerrado em cenários atuais e futuros. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade de Brasília.
- XCVI. TELINO-JÚNIOR, W. R.; DIAS, M. M.; AZEVEDO JÚNIOR, S. M.; LYRA-NEVES, R. M.; LARRAZÁBAL M. E. L. Trophic structure of bird community of Reserva Estadual

- de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco State, Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 22, n. 4, p. 962-673, 2005.
- XCVII. TOCHER, M. D.; GASCON, C.; ZIMMERMAN, B. L. 1997. Fragmentation effects on a central Amazonian frog community: a ten-year study. In: LAURENCE, W.F.
- XCVIII. TAVARES, V. C.; AGUIAR, L. M. S.; PERINI, F. A.; FALCÃO, F. C.; GREGORIN, R. 2010. Bats of the state of Minas Gerais, southeastern Brasil. Chiroptera Neotropical Vol. 16 n (1). Pg.: 150 - 152.
- XCIX. TRAJANO, E. 1985. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região Cárstica do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 2(5): 255-320.
- C. TWENTE Jr., J. W. 1955. Some aspects of habitat selection and other behavior of cavern-dwelling bats. Ecology, v. 36, n. 4, p. 706:732.
- CI. UEHARA PRADO, M. 2003. Efeitos da fragmentação florestal na guilda de borboletas frugívoras do Planalto Atlântico Paulista. Dissertação (Mestrado em Ecologia) -Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CII. UEHARA-PRADA, M., J. O. FERNANDES, A. M. BELLO, G. MACHADO, A. J. SANTOS, F. Z. VAZ-DE-MELLO & A. V. L. FREITAS. 2009. Selecting terrestrial arthropods as indicators of small-scale disturbance: A primary approach in Brazilian Atlantic Forest. Biological Conservation 142:1220-1228.
- CIII. UEHARA-PRADO, M. K. S. BROWN, JR. &
- CIV. UETANABARO, M.; PRADO, C. P. A.; RODRIGUES, D. J.; GORDO, M.; CAMPOS, Z. 2008. Guia de campo dos anuros do Pantanal e planaltos de entorno. Campo Grande, MS: Editora UFMS; Cuiabá: Editora UFMT, 2008. 196p.:il.
- CV. VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. São José do Rio Preto. Boletim de Ciências Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. (1): 1 - 72.
- CVI. VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. São José do Rio Preto. Boletim de Ciências Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. (1): 1-72.

- CVII. VALDUJO, P. H. 2011. Diversidade e distribuição de anfíbios no Cerrado: o papel dos fatores históricos e dos gradientes ambientais. Tese apresentada para obtenção de título de doutor em Ciências. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- CVIII. VANZOLINI, P.E.; A.M.M. RAMOS-COSTA & L.J. Vitt. 1980. Répteis das Caatingas. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, VI+161p.
- CIX. ZANZINI, A. C. S. & ALEXANDRINO, E. R. Levantamento, Análise e Diagnóstico da Fauna de Aves Silvestres em Estudos Ambientais. Lavras, FAEPE, 1aed., 100p. 2008.
- CX. ZANZINI, A. C. S. 2008. Levantamento, análise e diagnóstico da fauna de pequenos, médios e grandes mamíferos em estudos ambientais. Lavras: UFLA/FAEPE. 191p.
- CXI. WILSON, E. 1996. Biophilia and the environmental ethic. Search of nature, pp.165- 179.
- CXII. WILSON, B. A.; ALDERMAN, N.; BURGESS, P. W.; EMSLIE, H.; EVANS, J. J. 1996. The behavioral assessment of the dysexecutive syndrome. Thames Valley Company; Bury St Edmunds.
- CXIII. WILSON, D. E. & REEDER, D. M. 2005. Mammal species of the world. Washington: Johns Hopkins University Press. 1206p.

#### 9.4.13 Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna

- I. CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA. RESOLUÇÃO nº301/2012 - Regulamenta os procedimentos de captura, contenção, marcação e coleta de animais vertebrados previstos nos Artigos, 4º, 5º, 6º e 8º da Resolução CFBio nº 301/2012".

- II. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução CONAMA nº 237/1997: estabelece que os dados relativos ao componente biótico de fauna devem integrar os estudos ambientais.
- III. CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL - Concea. RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 37, DE 15 DE FEVEREIRO DE 2018 - Baixa a Diretriz da Prática de Eutanásia do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – Concea.
- IV. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº- 146, DE 10 DE JANEIRO DE 2007 - normatiza os procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.








#### 9.4.14 Programa de Absorção e Capacitação de Mão de Obra Local e Priorização de Fornecedores Locais

- I. Estudo de impacto Ambiental (EIA), Ampliação da Pilha de Estéril PDE6. ArcelorMittal Mina do Andrade. Itabira. Novembro de 2018
- II. Diretrizes e requisitos da International Finance Corporation (IFC) constantes no Padrão de Desempenho 2 (PS2), especificamente relacionado à promoção do tratamento justo, a não discriminação e a igualdade de oportunidades dos trabalhadores.
- III. POCHMANN, Marcio. Desenvolvimento, Trabalho e Solidariedade: Novos Caminhos para a inclusão social. Editora Fundação Perseu Abramo e Cortez Editora. 2002.

#### 9.4.15 Programa de Comunicação Socioambiental

- I. BRASIL. Lei n. 10.650, de 16 de abril de 2003. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 abr. 2003b
- II. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA
- III. BRASIL. CONAMA. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº237/1997.
- IV. BRASIL. Resolução CONAMA nº 422, de 23 de março de 2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências. Disponível em:  
<<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=622>>. Acesso em: 18 novembro. 2022.
- V. MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental. Deliberação Normativa COPAM nº 214, de 26 de abril de 2017. Estabelece as diretrizes para a elaboração e a execução dos Programas de Educação Ambiental no âmbito dos processos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais. Diário do Executivo, Belo Horizonte, MG, 29 abr. 2017.
- VI. MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017. Diário do Executivo, Minas Gerais, 08 dez. 2017.

## 10. ANEXOS

 Anexo_01_GST DS 0001- PROGRAMA DE	Anexo 01 - Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR  Formato: Adobe PDF (304 páginas)
 Anexo_02_PADRÃO TÉCNICO DE SEGURA	Anexo 02 – Plano de Atendimento a Emergência – PAE  Formato: Adobe PDF (42 páginas)
 Anexo_03_PLANO DE GERENCIAMENTO DE	Anexo 03 – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS  Formato: Adobe PDF (35 páginas)
 Anexo_04_Manual_ET E_Escritorio.pdf	Anexo 04 - Manual Técnico ETE Escritório  Formato: Adobe PDF (17 páginas)
 Anexo_05_Manual_ET E_Embarque.pdf	Anexo 05 – Manual Técnico ETE Embarque  Formato: Adobe PDF (19 páginas)
 Anexo_06_PECF Mata Atlântica.pdf	Anexo 06 – Plano Executivo de Compensação Florestal – PECF  Formato: Adobe PDF (48 páginas)
 Anexo_07_Programa_ Educacao_Ambiental.ç	Anexo 07 – Programa de Educação Ambiental  Formato: Adobe PDF (19 páginas)





**FONNTES**  
G E O T É C N I C A

WEBSITE

[www.fonntesgeotecnica.com](http://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